



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Offic européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 587 085 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 93114256.6

51 Int. Cl.⁵: **A61C 5/06**

22 Anmeldetag: 06.09.93

30 Priorität: 11.09.92 DE 9212249 U
21.01.93 DE 4302085

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.03.94 Patentblatt 94/11

84 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

71 Anmelder: Ihde, Stefan Klaus Alfred, Dr.
Lindenstrasse 68
CH-8738 Uetliburg(CH)

72 Erfinder: Ihde, Stefan Klaus Alfred, Dr.
Lindenstrasse 68
CH-8738 Uetliburg(CH)

74 Vertreter: Weber, Wolfgang
Degussa AG
Fachbereich Patente
Rodenbacher Chaussee 4
Postfach 1345
D-63403 Hanau (DE)

54 Verfahren und Einrichtung zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenmaterialien.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenmaterialien, insbesondere von Zahnfüllstoffen auf der Basis von Dentalzementen, Alloy und Composites sowie deren Derivate.

Um die Herstellung von Unterfüllungen, Füllungen und Zementierungen, die in ihrer stofflichen Zusammensetzung, Konsistenz und Farbe unterschiedlich sind, individuell und schnell anzumischen, wird eine Lösung vorgeschlagen, die einerseits eine individuelle Dosierung und intensive Vermischung der Materialkomponenten gewährleistet und andererseits die Vorteile eines Kapselmisch- und Applikationssystems ausnutzt. Die auf Codekarten vorgegebenen mischgutspezifischen Daten werden zur Prozeßsteuerung einer Dosier- und Mischeinrichtung in einen Rechner eingegeben; anhand der Vorgaben die maximal zulässigen Abweichungen zu festgelegten Grenzwerten und die optimale Mischzeit und Mischkraft ermittelt; die so erhaltenen Daten in Steuersignale umgewandelt und zur Befüllung einer Einraummischkapsel mit den jeweiligen pulverförmigen und flüssigen Materialkomponenten aus bevorrateten Dispensern und nach Einsetzen der befüllten und verschlossenen Mischkapsel in einen Vibrationsmischer zur intensiven Vermischung der Komponenten eingesetzt

EP 0 587 085 A2

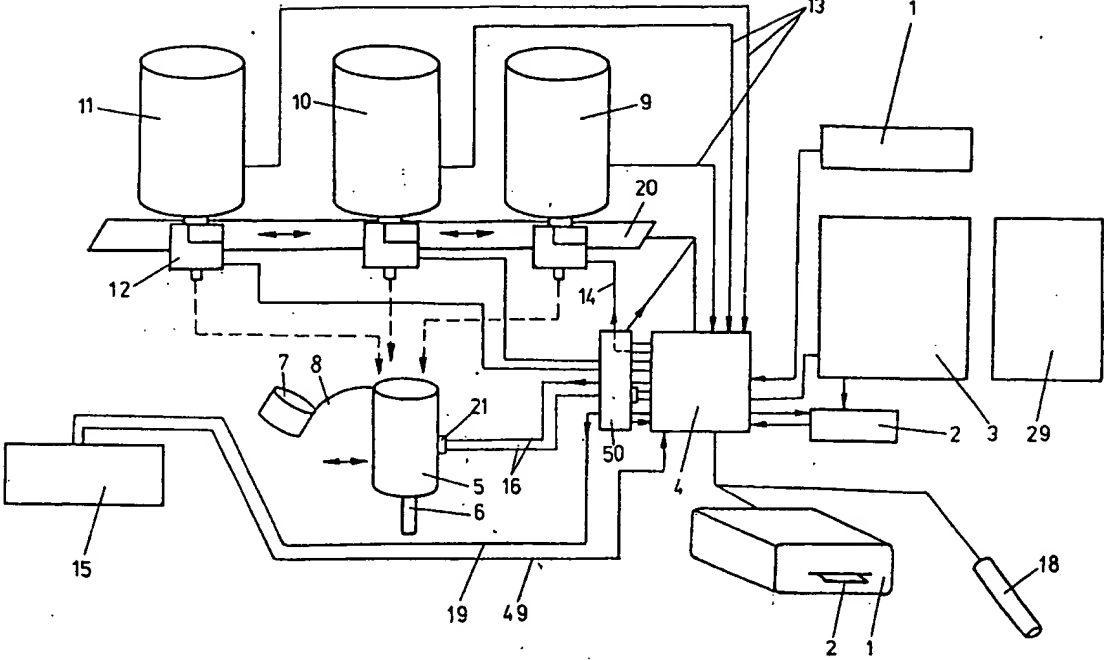


Fig.1

Die Erfindung betrifft ein verfahren und eine Einrichtung zum mengenmäßig, voneinander unabhängigen, portionsweisen Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenmaterialien, die sich aus einer oder mehreren pulverförmigen und flüssigen oder pastösen Komponenten zusammensetzen, insbesondere Zahnfüllstoffen auf der Basis von Dentalzementen, Alloy und Composites oder ihrer Derivate.

5 Dentalzemente werden bereits mit exakter Dosierung der Einzelkomponenten vordosiert angeboten, wobei die pulverförmigen und flüssigen Komponenten vordosiert in einer Mischkapsel, jedoch in getrennten Kompartimenten vorliegen. Nach einer Aktivierung der Materialkomponenten, die nach dem Stand der Technik durch Drehung der Kapselteile gegeneinander; durch Druck auf ein am Mischraum der Kapsel seitlich (DE-PS 23 24 296 C3) oder rückwärtig (DE 39 20 531 A1, DE 37 18 326 A1) anliegendes
10 Flüssigkeitskissen oder durch Aufstechen eines innenliegenden Flüssigkeitskissens mit einem am Stempel angebrachten Dorn (DE 37 23 985 C2) erfolgt, wird dieses gezielt geöffnet, worauf sich die flüssige Mischkomponente in den Mischraum ergießt. Anschließend wird die Kapsel in einem Vibrationsmischer zur innigen Vermischung der Komponenten einer starken Vibration ausgesetzt. Zur Entleerung des Kapselinhaltes über eine Ausbringöffnung wird ein gegenüber der Ausbringöffnung angebrachter Stempel mit Hilfe
15 eines Ausbringgerätes in das Kapselinnere vorgeschoben, woraufhin sich das Mischgut über die Ausbringdüse entleert. Hierzu muß entweder der Folienbeutel, der die flüssige Komponente enthielt, weiter durchstoßen werden (DE 37 23 985 C2) oder aber ein Korb mit dem Folienbeutel zusammen mit dem Stempel vorgeschoben werden. Im Falle der DE 23 24 296 C3 befinden sich keine Hindernisse zwischen dem Stempel, dem Mischgut und der Ausbringdüse.

20 Diese bekannten Mischkapseln mit Ausbringdüse haben den Nachteil, daß das Flüssigkeitskissen stets aus einem mehrschichtigen Material hergestellt ist, wobei mindestens eine Lage aus Metall besteht. Die gebrauchten Kapseln bilden daher einen schwer zu entsorgenden Müll, der sich aus Metall-, Kunststoff- und Füllungsanteilen zusammensetzt.

Das Mischungsverhältnis von pulverförmigen und flüssigen Komponenten zueinander ist genau festgelegt.
25 Dies hat einerseits den Vorteil, daß die Mischkomponenten im vom Hersteller vorgegebenen Verhältnis vorliegen. Andererseits kann das Mischungsverhältnis aber anwenderseitig nicht verändert werden. Dies ist insofern nachteilig, da für unterschiedliche Zwecke, beispielsweise für Unterfüllungen, Füllungen oder Zementierung, identische Zahnfüllzemente oftmals in veränderlicher Konsistenz und unterschiedlicher Farbe angemischt werden müssen. Dies ist aber bei den bekannten Kapseln, bei denen der Hersteller das
30 Verhältnis der Mischkomponenten zueinander vorgegeben hat, nicht möglich.

Insbesondere ist auch eine erhebliche Bevorratung von Kapseln nötig, um Mischmaterialien verschiedener Art und Farbe und mit unterschiedlichem Mischinhalt für verschieden große Zahnkavitäten und verschiedene Anwendungszwecke vorrätig zu halten.

Ferner können die bekannten Kapseln nur einmal verwendet werden. Es ist also nicht möglich, die
35 Kapseln nach dem Anmischen in die Einzelbestandteile zu zerlegen und diese nach einer Reinigung wiederzuverwenden, da insbesondere das Folienkissen mit der flüssigen Komponente zerstört wurde.

Die bekannten Mischkapseln mit Ausbringdüse für Zemente müssen aktiviert werden, um die in getrennten Kompartimenten untergebrachten Mischkomponenten miteinander in Verbindung zu bringen. Zudem sind sie durch den viele Schritte beinhaltenden Herstell- und Befüllungsmechanismus teuer.

40 Allerdings haben die bekannten Mischkapseln auch den Vorteil, daß die angemischte Masse über die Ausbringdüse direkt in die Zahnkavität eingebracht oder auf das zu zementierende Werkstück aufgetragen werden kann. Die Mischkapseln sind handlich und, da sie nur für einen Patienten verwendet werden, auch stets ausreichend sauber.

Bekannt sind ferner mechanisch angetriebene Misch- und Dosierwerke für die Mischungsbestandteile
45 von Zahnfüllungen - DE-PS 1 288 739; DE-PS 1 101 692 -, die das maschinelle Dosieren und Anmischen von Dentalwerkstoffen ermöglichen. Diese Geräte wurden aber speziell für die Dosierung von Amalgam konzipiert.

Dessen Dosierung ist aufgrund des hohen spezifischen Gewichtes des Quecksilbers und der entsprechend guten Fließfähigkeit, sowie aufgrund der Rieselfähigkeit der Alloyfeilung unproblematisch. Außerdem
50 bleibt das Mischungsverhältnis von Alloy und Quecksilber immer relativ konstant. Diese Bedingungen sind jedoch bei der Herstellung von Zahnfüllungen auf der Basis von Dentalzementen nicht gegeben. Die bekannten Einrichtungen besitzen auch keine Steuerung für ein selbsttätiges Dosieren und Anmischen der Materialkomponenten, da sie nur für zwei Materialkomponenten, deren Mischungsverhältnis geringfügig variiert, entwickelt worden sind. Für das Anmischen von Zahnfüllungen aus voneinander unterschiedlichen
55 Mehrkomponentenmaterialien können diese Lösungen daher nicht eingesetzt werden.

Die DE-PS 1 566 287 und DE-PS 2 322 681 schlagen ein Dosier- und Mischgerät für die Herstellung von Zahnfüllungen aus Quecksilber und Amalgam vor, bei denen die Mischungskomponenten mit Hilfe einer Dosiwalze, die getrennte Räume aufweist, zusammengestellt werden. Die dosierten Teilmengen

werden anschließend über einen Trichter in ein Mischrohr und danach in in Mischkapsel geleitet. Um Fehlbedienungen zu vermeiden, ist das Misch- und Dosiergerät erst einschaltbar, wenn ein Mischkapsel aufgesteckt worden ist.

Zum Anmischen einer aus mehreren Komponenten bestehenden Zahnfüllung auf der Basis von
 5 Dentalzementen, wie sie zur Herstellung von Unterfüllungen, Füllungen und Zementierungen benötigt werden, ist dieses Dosier- und Mischgerät ebenfalls nicht einsetzbar. Einerseits läßt die vorhandene Dosierwalze eine Dosierung von Mehrkomponentenmaterialien nicht zu. Andererseits würden die schlecht rieselfähigen Dentalzemente die relativ lange Strecke vom Einlauftrichter über das Mischrohr in die Mischkapsel nicht durchfließen. Die gesamte Gefällstrecke wäre aufgrund der hohen Klebefähigkeit der
 10 Zemente nach kurzer Zeit kontaminiert und verstopft. Um neben einer hohen Betriebssicherheit das Mischungsverhältnis der anzumischenden Materialkomponenten exakt einzuhalten und die im Dentalbereich notwendige Sauberkeit zu gewährleisten, müßte das vorgeschlagene Gerät nach jedem Anmischvorgang gründlich gereinigt werden.

Aus der DE-OS 2 944 869 ist ein Gerät zum automatischen Abmessen und Dosieren von Flüssigkeiten, insbesondere für Farben bekannt. Dieses Gerät wird vorzugsweise zur Herstellung von Farbmischungen aus verschiedenen Grundfarben eingesetzt, die jeweils in gesonderten Behältern bevorratet und bereitgestellt sind. Die Steuerung und Überwachung der Prozeß- und Funktionsabläufe erfolgt über einen Rechner. Gleichzeitig ist eine Überwachung des Gerätes und der Abfüllprozesse auch durch eine visuelle Anzeige der Daten auf ein Display gegeben. Die einzelnen Mischkenndaten der Farbmischungen können im
 20 Rechner gespeichert und für eine eventuelle spätere Reproduktion der Farbzusammensetzung wieder abgerufen werden.

Um die Produktivität von Dosier- und Mischprozessen zu erhöhen und das Bedienpersonal gleichzeitig zu entlasten, sind aus der DE-OS 3 102 611 und DE-OS 2 431 974 Prozeßsteuerungen bekannt, die eine Eingabevorrichtung, einen Auftragsdatenspeicher und einen Prozeßrechner, einschließlich einer an den
 25 Rechner angeschlossenen Prozeßsteuerung, aufweisen. Die zuletzt genannten Lösungen betreffen ausnahmslos großtechnische Anlagen, bei denen von vornherein wesentlich größere Toleranzabweichungen in den Mischungszusammensetzungen zulässig sind. Für hochgenaue Dosierungen einer aus mehreren Komponenten bestehenden, mengenmäßig relativ kleinen Zusammensetzung, wie sie im Dentalbereich gefordert werden, sind diese Lösungsvorschläge daher nicht anwendbar oder übertragbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung der eingangs genannten, gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, die ein fehlerfreies, schnelles und unkompliziertes Anmischen von Zahnfüllmaterialien unterschiedlicher Zusammensetzung und Konsistenz auf der Basis von Dentalzementen zur Herstellung von Unterfüllungen, Füllungen und Zementierungen gestattet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die für die anzumischende Füllmasse bestimmten Dosierungen voneinander unterschiedlicher Materialkomponenten mit den Kenndaten für den sich nach der Dosierung anschließenden Mischprozeß über einen Datenträger oder als Code und die benötigte Materialmenge und ihre Konsistenz sowie die Farbe der Mischmasse über eine Tastatur in einen Rechner für die Steuerung einer Misch- und Dosiereinrichtung von Zahnfüllstoffen eingegeben; die dosierten Mengen der einzelnen Materialkomponenten mit im Rechner gespeicherten Daten für eine maximal zulässige
 40 Konsistenzabweichung verglichen und die so errechneten Daten in ein Signal zur Steuerung von Mitteln zur Dosierung und Zuführung der pulverförmigen und flüssigen Mischkomponenten in eine Mischkapsel umgesetzt werden. Die von der anzumischenden Zahnfüllmasse bestimmten pulverförmigen und flüssigen Materialkomponenten werden mit Hilfe der Dosiereinrichtung exakt dosiert in eine Einraummischkapsel eingegeben, die nach Verschließen durch einen mit dem Kapselkörper verbundenen Stempel in einen
 45 Mischer, vorzugsweise einen Vibrationsmischer, eingesetzt wird, um die Materialkomponenten auf der Grundlage der eingegebenen Mischkenndaten intensiv miteinander zu vermischen.

Die auf den Datenträger, beispielsweise eine Magnetstreifenkarte oder eine Chipkarte, aufgetragenen Mischkenndaten können die notwendigen Informationen und Anweisungen zur Kombination verschiedener pulverförmiger Komponenten untereinander und/oder das mögliche Dosierungsverhältnis zwischen einer
 50 oder mehreren pulverförmigen Materialkomponenten und einer oder mehreren Flüssigkeiten enthalten.

Zusammen mit den auf den Datenträger aufgezeichneten Mischkenndaten können nach einem weiteren Merkmal der Erfindung betriebsspezifische Kenndaten der Mischeinrichtung eingegeben und durch den Rechner aus den Vorgaben für die anzumischende Zahnfüllmasse und den eingegebenen Kenndaten der Materialkomponenten die bestmögliche Mischzeit und Mischkraft ermittelt und über eine Steuerleitung an
 55 einen Mischer abgegeben werden.

Um die manuellen Tätigkeiten beim Anmischen von Zahnfüllmassen weiter zu vereinfachen oder zu erleichtern, ist es vorteilhaft, die benötigte Menge an Füllmasse und ihre Konsistenz zusammen mit den Kenndaten für die Dosierung und das Mischen der Materialkomponenten über den Datenträger einzugeben.

Ferner können die spezifischen Mischkennndaten der am häufigsten verwendeten Mischertypen in den Datenspeicher eingespeichert und zum Beginn des Dosier- und Mischprozesses über die Tastatur abgerufen werden.

5 Eine weitere variationsmöglichkeit besteht darin, diese Mischerkennndaten manuell über die Tastatur in den Prozeßrechner einzugeben. Neben den bereits genannten Magnetstreifenkarten und Chipkarten können die gewünschten Prozeßdaten auch über Barcodes in den Prozeßrechner eingelesen werden.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenmaterialien besitzt eine rechnergestützte Betriebssteuerung, wobei an den Rechneingang neben den Füllstandssignalleitungen der einzelnen Dispenser, in denen die pulverförmigen und flüssigen Materialkomponenten bereitgestellt werden und der Signalleitung für die Betriebsbereitschaft des Mixers eine Dateneingabestation für 10 die auf den Datenträger gespeicherten Mischungskennndaten, ein Datenspeicher für die nicht zu überschreitenden Grenzwerte der Mischkomponenten und eine Eingabetastatur angeschlossen sind. Der Rechnerausgang ist über eine Prozeßsteuereinheit mit der Betriebssteuerung für die Mittel zur Dosierung der Mischkomponenten und mit dem Steuereingang des Vibrationsmischer verbunden.

15 Die über den Datenträger an den Rechner eingegebenen Kennndaten zur Dosierung und Zusammenstellung der anzumischenden Materialkomponenten dienen nach einer ersten Ausführungsvariante der Erfindung zur Steuerung eines Verschieberiegels, der mit einer Dosieröffnung versehen ist, über die die pulverförmigen und flüssigen Materialkomponenten in den Mischraum einer Einraummischkapsel eingeleitet werden. Hierzu wird die in einer Halterung eingespannte Einraummischkapsel unter die Halterung des 20 jeweiligen Dispensers positioniert. Vorteilhafterweise ist der Verschieberiegel mit einem Nocken ausgestattet, der in Zusammenwirken mit einer Riffelung im Bodenteil der Halterung des Dispensers bei Erreichen der Entleerungsstellung des Verschieberiegels Schwingungen auslöst und dadurch gewährleistet, daß die in der Dosieröffnung befindliche Materialmenge vollständig in den Mischraum der Einraummischkapsel abgegeben und das Entstehen von Materialbrücken innerhalb des Dispensers, die ein störungsfreies Ausfließen des gespeicherten Gutes erschweren, verhindert wird.

Die Vorratsbehälter für die einzelnen Materialkomponenten, die zweckmäßigerweise gleichzeitig als Dispenser dienen, sind im Bereich der gegenüber der Mischkapselöffnung liegenden Seite mit einem in seiner Öffnungsweite veränderbaren Ausbringschlitz versehen, über den die bevorrateten Materialkomponenten abdosiert werden. Zum Zwecke der Unterstützung des Dosierprozesses wird der Vorratsbehälter 30 während des Ausbringens der Materialien zusätzlich in Schwingungen - versetzt, wodurch auch schlecht fließ- und rieselfähige Materialkomponenten sicher und exakt ausgetragen und dosiert werden können.

Die anhand der im Datenträger gespeicherten Mischkennndaten durch den Prozeßrechner festgelegten Steuersignale können nach einer weiteren Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Steuerung einer verstell- und bewegbar angeordneten Pipette eingesetzt werden, die mit einer Hubpumpe 35 verbunden ist, um die anzumischenden Materialkomponenten aus den Dispensern dosiert zu entnehmen und in den Mischraum der Einraummischkapsel einzutragen.

Die Einraummischkapsel ist im Bereich ihrer stirnseitigen Einfüllöffnung mit einer umlaufenden Nut versehen und vermittels dieser Nut in einer Halterung, die sowohl ortsfest als auch verfahrbar angeordnet werden kann, eingespannt. Der Mischraum der Einraummischkapsel, die bekannterweise über eine Auslauf- 40 düse zum direkten Eintragen des angemischten Füllmaterials in die Kavitation dient, ist durch eine Trennmembran gegenüber der Auslauföffnung der Auslaufdüse verschlossen. Diese Trennmembran wird mit Hilfe eines am Stempel vorgesehenen Dornes beim Ausdrücken des gemischten Füllmaterials durchstoßen und mit dem weiteren Vorschieben des Stempels das angemischte Material ausgetragen. Die Auslauföffnung der Auslaufdüse kann aber auch mit Hilfe eines herausziehbaren Dornes verschlossen 45 werden, der beim Ausdrücken des Gemischmaterials vorgeschoben und dann von Hand entfernt wird.

Vorteilhafterweise ist der Kapselkörper der Einraummischkapsel ferner mit Griffteilen ausgestattet, die die Handhabung beim Ausbringen des gemischten Materials erleichtern.

Gemäß einem weiteren Merkmal der vorgeschlagenen Einraummischkapsel ist der Stempel mit Dichtlippen versehen, die in Zusammenwirken mit einer in der Kapsel angeordneten Nut den nach Einmischen der 50 Materialkomponenten zum Verschließen der Kapsel eingesteckten Stempel zusätzlich fixieren und ein Entweichen der angemischten Füllmasse beim Austrag aus der Mischkapsel in den rückwärtigen Raum hinter den Stempel sicher verhindern.

In einer vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Gerätes wird ein Protokoll der Steuerungs- und Dosiervorgänge angefertigt und über einen angeschlossenen Drucker ausgedruckt. Andererseits ist es 55 auch möglich, die Dosierdaten über eine Datenleitung zum normalen Praxiscomputer weiterzuleiten, wo sie den Patientendaten beigelegt werden und somit für die Therapieüberwachung jederzeit zur Verfügung stehen. Solchermaßen können größere Patientenkollektive und eine Großzahl von Füllungs- und Zementierungsmaßnahmen computertechnisch erfaßt und leicht statistisch ausgewertet werden.

Mit Hilfe der vorgeschlagenen Lösung können Zahnfüllstoffe auf der Basis von Dentalzementen in beliebiger Zusammensetzung und mit in Abhängigkeit vom Verwendungszweck unterschiedlicher Konsistenz und Farbe auf einfache Weise in den jeweils günstigsten Mischungsverhältnissen aus unterschiedlichen Materialkomponenten hergestellt werden, wobei die Bedienperson von zusätzlichen Arbeiten zur Dateneingabe und zur Zusammenstellung der notwendigen Mischungsspezifischen Daten freigestellt ist. Auf diese Weise werden individuelle Fehler bei der Aufbereitung der Zahnfüllungen vollständig ausgeschlossen und eine hohe Qualität gesichert. Mit Hilfe der vorgeschlagenen Lösung werden die einzelnen Materialkomponenten separat exakt dosiert, in eine einfach aufgebaute und nach entsprechender Reinigung wiederverwendbare Einraummischkapsel eingetragen und anhand genau ermittelte Mischdaten intensiv miteinander vermischt. Zur exakten Überprüfung des Dosiervorganges wird das Einfüllen des Mischgutes gewichtsmäßig überprüft, wobei die Gewichtsmessung als Kontrolle des ordnungsgemäßen Dosierprozesses in den Rechner eingegeben und regulierend auf die Steuerung einwirkt.

Da dem menschlichen Auge, insbesondere bei unterschiedlicher Beleuchtung, Fehler bei der Beurteilung von Farben unterlaufen und insbesondere die Helligkeit, der Ton und die Sättigung der Färbung der Oberfläche eines Gegenstandes nur schwer objektiv beurteilt werden können, wurden Farbmesssysteme entwickelt, die diese Farbeigenschaften absolut objektiv messen und als Raumkoordinaten angeben. Bislang war es nicht möglich, die erhaltenen Ergebnisse bei der Wahl von plastischen Füllungswerkstoffen adäquat umzusetzen, weil die Möglichkeit fehlte, in der gebotenen Kürze der Zeit eine Füllstoff-Mischung von Hand anzufertigen, die dem Messergebnis entspricht. Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens und dem erfindungsgemäßen Gerät gelingt dies erstmals. So können die erhaltenen Messwerte über Helligkeit, Ton und Sättigung der Farbe eines Zahnes oder beispielsweise des gegenüberliegenden, unzerstörten Zahnes oder einer angrenzenden dentalen Restauration, über eine Farbmesssonde, beispielsweise im LAB-System objektiv gemessen werden, exakt im Prozessrechner umgerechnet und direkt in Signale zur Steuerung der Dosiervorrichtung umgewandelt werden.

Der Prozessrechner kann dabei (unter Berücksichtigung der bekannten Opazität des zur Verfügung stehenden und zu dosierenden Füllungserkstoff) sogar materialbedingte Abweichungen hinsichtlich der Sättigung der Farbe berücksichtigen und die Werte für Helligkeit und Ton angleichen. Dieser rechnerische Vorgang kann bei manuellem Anmischen und nach dem bislang bekannten Stand der Technik nicht umgesetzt werden.

Denn es ist ein bekanntes Phänomen, insbesondere bei Dentalwerkstoffen auf Zementbasis, daß trotz "richtiger" Farbwahl aufgrund von hoher Opazität des Werkstoffs eine zu "helle" Füllung resultiert. Durch rechnerische Farbangleichung kann dieser Effekt soweit reduziert werden, daß bei Betrachtung der fertigen Füllung keine oder fast keine Aufhellung mehr sichtbar ist.

In einer weitergeführten Ausführungsform werden durch den Prozessrechner, unter Berücksichtigung der Dateneingabe hinsichtlich der Farbe oder unter Auswertung der Messergebnisse der Farbmessung sogar mehrere hintereinander aufzubringende Schichten von Füllungs-Mischungen ermittelt und dem Bediener vorgeschlagen. Damit gelingt es, Füllungen anzufertigen, die dem echten Erscheinungsbild des Zahnes sehr nahekommen.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Einrichtung zum Dosierung und Mischen von Mehrkomponentenmaterialien

Fig. 2 eine beispielhafte Anordnung eines Dispensers zur Bereitstellung einer pulverförmigen Materialkomponente

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Anordnung zum Eintragen dosierter Materialkomponenten in eine Mischkapsel durch Pipettieren

Fig. 4 eine bevorzugte Ausführung der Einraummischkapsel

Fig. 5 das Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Dosier- und Mischeinrichtung

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Einrichtung zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenmaterialien weist mehrere Dispenser 9; 10; 11 auf, in denen sowohl die in ihrer Farbe und Zusammensetzung unterschiedlichen pulverförmigen Materialkomponenten auf der Basis von Dentalzement und Alloy als auch die flüssigen Materialkomponenten bevorratet und bereitgestellt werden. Die einzelnen Dispenser 9; 10; 11 sind beispielsweise mittels Schraubverbindung 52 - Fig. 2 - in eine Halterung 12 eingesetzt und über Signalleitungen 13 für die Füllstandsanzeige an den Eingang des Rechners 4 angeschlossen. In einer ersten Ausführungsform der Erfindung sind die Dispenser 9; 10; 11 mit den Halterungen 12 stationär angeordnet, während die Einraummischkapsel 5, die in einer Halterung 21 eingesetzt ist, auf bekannt Weise - nicht dargestellt - in Abhängigkeit von der anzumischenden Zahnfüllmass zu den jeweiligen Dispensern 9 bis 11 zur Aufnahme der dosierten pulverförmigen und flüssigen Mischkomponenten bewegt wird. Alternativ hierzu

kann auch die Einraummischkapsel 5 mit ihrer Halterung 21 stationär, d.h. ortsfest angeordnet werden, während die jeweiligen Dispenser 9; 10; 11 beispielsweise mittels einer Rundtischanordnung in Übereinstimmung mit den eingegebenen Mischkennzahlen über die stationär angeordnete Einraummischkapsel 5 verfahren und die gewünschten Materialkomponenten dosiert in den Mischraum eingetragen werden.

5 Neben den Füllstandssignalleitungen 13 sind an den Eingang des Prozeßrechners 4 eine Datenträgereingabestation 1 für die auf Codekarten, beispielsweise Magnetstreifenkarten oder Chipkarten, gespeicherten Mischkennzahlen, ein Datenspeicher 2 zur Speicherung konstanter Daten für den Dosier- und Mischprozeß, eine Tastatur 3 zur individuellen Dateneingabe und die Signalleitung 19 angeschlossen, die die Betriebsbereitschaft eines Mixers, beispielsweise eines Vibrationsmischers 15, an den Rechner 4 leitet.
10 Zur Erweiterung der Misch- und Dosierdateneingabe ist neben der Dateneingabestation 2 für die Codekarten zusätzlich ein Barcodeleser 18 vorgesehen.

Die in ihrer stofflichen Zusammensetzung, Konsistenz und Farbe unterschiedlichen, Mischungsspezifischen Kennzahlen zur Herstellung einer Unterfüllung, einer Füllung oder für die Zementierung von Kavitäten sind auf einer Codekarte gespeichert und werden über die Dateneingabestation 2 in den Rechner 4
15 eingegeben. Aus diesen Vorgaben, den im Datenspeicher 4 gespeicherten Daten, beispielsweise den Leistungsdaten des angeschlossenen Vibrationsmischers 15 und den beispielsweise über die Tastatur 3 eingegebenen Mengenangaben zur benötigten Füllmasse, werden im Rechner 4 die bestmögliche Mischzeit und Mischkraft ermittelt. Gleichzeitig werden diese Daten mit den im Datenspeicher 2 eingespeicherten, maximal zulässigen Grenzwerten für die Zusammensetzung der anzumischenden Materialkomponenten
20 verglichen. Die eingegebenen Daten werden durch das am Rechner angeschlossene Display 17 nochmals optisch dargestellt und können gegebenenfalls korrigiert oder ergänzt werden.

Die vom Rechner 4 auf der Grundlage der Vorgaben ermittelten spezifischen Daten für jede individuell anzumischende Füllmasse werden in Steuersignale umgewandelt und über die Prozeßsteuerung 50 und die Steuerleitungen 14; 16; 19, an die Dosiereinrichtungen der Dispenser 9; 10; 11 an die Positionierung der
25 Einraummischkapsel 5 und an den Vibrationsmischer 15 geleitet. Nach dem Einfüllen der dosierten pulverförmigen und flüssigen Materialkomponenten in die Einraummischkapsel 5 wird diese durch den Stempel 7, der über die flexible Verbindung 8 an den Kapselkörper angelenkt ist, verschlossen und zur intensiven Vermischung der Materialkomponenten in die Aufnahmegabel des Vibrationsmischers 15 eingesetzt.

30 Um eine individuelle Dosierung zu gewährleisten und gleichzeitig die Vorteile eines Kapselmisch- und Applikationssystems zu nutzen, wird eine Mischkapsel 5 mit einer vollständig offenen, durch einen Stempel 7 verschließbaren Stirnseite 53 und einer an der gegenüberliegenden Seite vorgesehenen Auslaufdüse 6 verwendet - Fig. 4. Die Mischkapsel 5 besteht nur noch aus einem einzigen Mischraum 41 und enthält keine weiteren Kompartimente. Der Mischraum 41 der Mischkapsel 5 ist gegenüber der Öffnung 48 der
35 Auslaufdüse 6 optionell durch eine Trennmembran 46 verschlossen. Auf diese Weise wird verhindert, daß sich während des Dosier- und/oder Mischprozesses Mischungsbestandteile in der Öffnung 48 absetzen und sich so dem Mischprozeß entziehen. Beim Vorschieben des in die Mischkapsel eingesetzten Stempels 7 wird mittels des am Stempel befindlichen Dornes 40 die Trennmembran 41 durchstoßen und anschließend die im Mischraum 41 befindliche angemischte Füllmasse ungehindert über die Öffnung 48 der
40 Auslaufdüse 6 aus der Kapsel ausgetragen und in die zu füllende Kavität eingebracht. In einer alternativen Ausführung wird die Öffnung 48 durch einen stiftförmigen Einsatz 45 verschlossen, der, um ein selbsttätiges Herauslösen zu verhindern, mit ausreichend festem Sitz in die Öffnung 48 eingeführt ist. Beim Austrag der angemischten Füllmasse wird zunächst der Einsatz 45 soweit vorgeschoben, daß er von Hand herausgezogen werden kann. Danach ist ein ungehindertes Ausbringen der Füllmasse gewährleistet. Der in
45 die Mischkapsel einsetzbare Stempel 7 ist ferner mit Dichtlippen 54 versehen, die in eine innere radiale Nut 55 beim Einsetzen des Stempels 7 in die Kapsel 5 eingreifen und den Stempel 7 gegen ein mögliches Herausrutschen aus der Kapsel 5 zusätzlich fixieren. Gleichzeitig verhindern die Dichtlippen 54, daß sich das angemischte Gut an dem sich vorschiebenden Stempel 7 vorbei in den rückwärtigen Teil der Mischkapsel 5 entleert und nicht über die Auslaufdüse 6 ausgepreßt wird. Am Außenmantel der Mischkapsel
50 ist eine durch Auflaufschrägen 42 begrenzte äußere Nut 43 vorgesehen, in die die Zapfen 27 der Haltearme 22 einer Halterung 21 zur Positionierung der Einraummischkapsel 5 während des Dosierprozesses eingreifen. Die Nut 43 dient ferner zum Ansetzen eines Ausbringgerätes, mit dessen Hilfe der eingesetzte Stempel 7 vorgeschoben und das Ausbringen der angemischten Füllmasse erleichtert wird. Unterhalb der durch Auflaufschrägen 42 begrenzten Nut 43 ist vorteilhafterweise ein Griffel 47 zur
55 leichteren Handhabung der erfindungsgemäßen Mischkapsel 5 vorgesehen.

Gegenüber den bisher bekannten Kapseln mit Ausbringdüse ist die vorgeschlagene Einraummischkapsel 5 sowohl in ihrer Konstruktion als auch in ihrer Herstellung wesentlich einfacher und kostengünstiger. Trennschichten zur Bildung von Kompartimenten innerhalb der Kapsel sind vollständig überflüssig. Außer-

dem kann auf das Einbringen von Folienkissen verzichtet werden. Nach vollständigem Ausbringen der angemischten Füllmasse wird die Mischkapsel 1 gründlich gereinigt und kann nach Zusammenstecken der einzelnen Kapselteile einer Wiederverwendung zugeführt werden. Wird auf die Wiederverwendung der vorgeschlagenen Einraummischkapsel 5 verzichtet, kann diese auf einfache Weise entsorgt werden.

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Dispenser 9 zur Bevorratung einer pulverförmigen Materialkomponente mittels einer Gewindeverbindung 52 in eine Halterung 12, die sowohl ortsfest als auch bewegbar angeordnet werden kann, eingesetzt. Die Halterung 12 weist bodenseitig einen Auslauf 28 mit einer Auslaufbohrung auf, die mit einer Dosieröffnung 25 in einem bewegbaren Verschieberiegel 20 kommuniziert. Unterhalb des Verschieberiegels 20 befindet sich eine Halterung 21, in deren Halterarme 22 die zu befüllende Einraummischkapsel 5 formschlüssig eingespannt ist. Die Halterung 21 besitzt ein Einlaufrohr 29, über das die mit Hilfe der Dosieröffnung 25 im Verschieberiegel 20 dosierte Materialmenge in die Einraummischkapsel 5 entleert wird. Wie bereits dargelegt kann die Halterung 21 bei ortsfest positionierten Dispensern 9; 10; 11 beweglich und bei beweglich angeordneten Dispensern ortsfest angeordnet werden. In einer Ausnehmung der Halterung 21 ist eine Feder 23 vorgesehen, die den Verschieberiegel 20 gegen den bodenseitigen Teil der Halterung 12 drückt. Ferner ist der Verschieberiegel 20 an einem Ende mit einem Nocken 24 versehen, der mit einer Riffelung 26 im Bodenteil der Halterung 12 zusammenwirkt und bei Erreichen der Entleerungsstellung des Verschieberiegels 20 Schwingungen auslöst, um ein vollständiges Entleeren des in der Dosieröffnung 25 befindlichen pulverförmigen Materials zu gewährleisten. Es hat sich gezeigt, daß kohäsives Zementpulver ohne mechanische Einwirkungen leicht in der Dosierbohrung 25 haften bleibt und dadurch Störungen im Dosierprozeß verursacht werden. Die im Zusammenwirken des Nocken 24 mit der Riffelung 26 ausgelösten Schwingungen verhindern außerdem das Entstehen von Materialbrücken innerhalb des Dispensers 9, wodurch ein störungsfreier Zulauf des Materials in den Zulauf 28 verhindert werden könnte. Die Verstellung des Verschieberiegels 20 zur Entleerung des in der Dosierbohrung 25 befindlichen Materials und seine Zurückführung in die Ausgangsstellung erfolgt mit Hilfe bekannter Mittel über die Prozeßsteuerung 50 anhand der eingegebenen und vom Rechner 4 ermittelten Daten.

Eine weitere Möglichkeit zum individuellen Befüllen einer Einraummischkapsel 5 mit einer exakt dosierten Materialmenge ist in Fig. 3 dargestellt, wobei die Entnahme der Materialkomponenten und das Einfüllen derselben in die Einraummischkapsel 5 mit Hilfe einer Pipettenanordnung erfolgt. Die zur Dosierung und Zuführung der pulverförmigen und flüssigen Materialkomponenten dienende Pipette 34 ist in einer Halterung 36 eingespannt und sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Ebene entlang einer Schiene 35 bewegbar. Die anhand der eingegebenen Daten aufzunehmenden Materialkomponenten werden mit Hilfe einer Hubpumpe 37 dosiert, die über Steuerleitungen 38 mit der Prozeßsteuerung 50 verbunden ist und an die die Pipette 34 über eine flexible Verbindung 39 angeschlossen ist. Die pulverförmigen und flüssigen Materialkomponenten werden wiederum in Dispensern 30, 31 und 32 bevorratet, in die die Pipette 34 zur Aufnahme der gewünschten Materialmengen eingesteckt, die gewünschte Materialkomponente mit Hilfe der Hubpumpe dosiert aufgenommen und nach Verfahren der Pipette über die an ihrer Stirnseite 53 offene Einraummischkapsel 5 in den Mischraum 41 eingetragen wird. Die Ansteuerung der Pipettenbewegung erfolgt wiederum über die vom Rechner 4 gesteuerte Prozeßsteuerung 50.

Zur Pulverdosisierung eignen sich insbesondere auch flexibelwandige Dispenser, die an ihrer untersten Stelle mit einem Schlitz versehen sind, wobei der Schlitz mechanisch unterschiedlich weit aufgezo- gen und verschlossen wird und gleichzeitig durch rhythmisches Klopfen auf die Außenseite der Dosiereinrichtung die Mischkomponente in Bewegung versetzt wird. Dadurch gelingt es, auch kohäsive Pulver feinst zu dosieren.

Ein Dosiervorgang wird nachfolgend beispielhaft erläutert:

Gegeben sei ein erfindungsgemäßes Dosiergerät mit mindestens fünf Lager- und Dosierplätzen für pulverförmige Materialkomponenten und zwei Lager- und Dosierplätzen für flüssige und/oder pastöse Materialkomponenten.

Gefordert wird die Anfertigung einer Füllmasse der Farbe A, in der Menge I, mit einer mittleren Konsistenz.

Die Farbe A setzt sich, wie im Speicher eingegeben, aus den Pulverkomponenten 1 (30 %), 2 (10 %), 3 (50 %), 4 (8 %) und 5 (2 %) zusammen. Hinsichtlich der Dosierung von Pulver und Flüssigkeit liegen folgende Vorgaben vor:

Konsistenz:	Flüssig	Mittel	Fest
	Dosierverhältnisse (Gewichtsanteil) (Pulver : Flüssigkeit)		
Komponente 1	1 : 5.5	1 : 4.3	1 : 2.3
Komponente 2	1 : 5.5	1 : 4.3	1 : 2.3
Komponente 3	1 : 4.8	1 : 3.9	1 : 2.0
Komponente 4	1 : 2.9	1 : 2.1	1 : 1.1
Komponente 5	1 : 5.5	1 : 4.3	1 : 2.3

Die Komponenten 1 bis 3 werden stets mit Flüssigkeit 1 gemischt, die Komponenten 4 und 5 werden stets mit Flüssigkeit 2 gemischt. Flüssigkeit 1 und Flüssigkeit 2 können in einer Mischkapsel miteinander vermischt werden. Es besteht eine Kompatibilität zwischen allen verwendeten Flüssigkeiten und Pulvern. Dieser Umstand ist für den Rechner aus den Mischgutkenndaten in Kombination mit den gespeicherten

Dem Rechner liegen über die Füllstandssignalleitungen Informationen über die ausreichende Befüllung der betroffenen Lagerorte und deren Vorratsbehälter vor. Diese Informationen können auch über die vorausgegangenen Entnahmen seit der letzten Neubefüllung gewonnen werden.

Die Dosierverhältnisse für die jeweilige Komponente wurden zusammen mit der Farbvariante und dem Lagerort in der Dosiereinrichtung bei der Bestückung der Einrichtung in den Rechner eingegeben und gespeichert.

Als Mengen, die beispielsweise im Datenspeicher Rechner eingegeben wurden, sind festgelegt:

I 400 mg Pulver, zuzügl. die entsprechende Menge Flüssigkeit

II 600 mg Pulver, zuzügl. Flüss.

III 800 mg Pulver, zuzügl. Flüss.

Der Dosiervorgang läuft wie folgt ab, wobei die Reihenfolge der pulverkomponenten unerheblich ist.

Komponente 1: 120 mg

Komponente 2: 40 mg

Komponente 3: 200 mg

Komponente 4: 32 mg

Komponente 5: 8 mg

Die Befüllung der Mischkapsel wird jeweils für die einzelne Füllkomponente überprüft.

Aus der Konsistenzvorgabe "Mittel" und den Dosierverhältnissen errechnet sich die Befüllung mit:

Flüssigkeit 1 120 mg x 4.3

40 mg x 4.3

200 mg x 3.9

Mittleres Verhältnis: 1 : 4.077

Anzurechnende Pulvermenge: 360 mg

Einzubringende Flüssigkeitsmenge (1): 1467,99 mg

Flüssigkeit 2 32 mg x 2.1

8 mg x 4.3

Mittleres Verhältnis: 1 : 4.064

Anzurechnende Pulvermenge: 40 mg

Einzubringende Flüssigkeitsmenge (2): 162,56 mg

Gesamt-Füllmenge: 2.030,55 mg

Mischzeit-Berechnung:

Für die Flüssigkeit 1 wird eine optimale Mischzeit von 10 Sekunden angenommen. Für die Flüssigkeit 2 beträgt diese Mischzeit 6 Sekunden. Da ein wesentlicher Teil der Mischzeit für Lösungsvorgänge benötigt wird, die vorgängig zur Durchmischung ablaufen, wird stets die längste Mischzeit einer Einzelkomponente als Mischzeit vorgegeben. In diesem Fall beträgt die Mischzeit also 10 Sekunden. Im Falle von separatem Mischen wird diese Information dem Bediener über das Display angezeigt. Integrierte Mischer werden entsprechend gesteuert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenmaterialien, insbesondere Zahnfüllstoffen, auf der Basis von Dentalzementen, Alloys und Composites, und zum Dosieren von zahntechnischen Werkstoffen, insbesondere von Keramikpulvern und Verblendwerkstoffen, unter Verwendung eines Datenträgers oder von Codes zur Eingabe vorbestimmter Daten zur Steuerung eines Dosier- und Mischprozesses von in Einraum-Mischkapseln abzufüllenden Materialkomponenten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die für die anzumischende Füllmasse bestimmenden Dosierkennndaten der Materialkomponenten, die auch Informationen über die maximal zulässigen Mengenverhältnisse und über die möglichen Dosiervhältnisse einschließen, zusammen mit den Mischkennndaten für den nachfolgenden Mischprozeß, bei der Bestückung der Lagerorte mit Mischgut über einen Datenträger oder einen Code und die Menge der anzumischenden Masse und die Vorgaben über die Art der anzumischenden Masse, einschließlich ihrer Konsistenz über eine Tastatur oder Barcodes in einen Rechner zur Steuerung einer Einrichtung zum Dosieren und Mischen von Zahnfüllstoffen eingegeben; die Dosiermengen der Materialkomponenten aus den gespeicherten Daten und vorgenannten Eingaben errechnet und in ein Signal zur Steuerung von Mitteln zur Dosierung und Zuführung der pulverförmigen und flüssigen oder pastösen Mischkomponenten in einen Mischbehälter oder in eine Mischkapsel umgesetzt, und im Falle der Mischkapsel, nach Verschließen derselben die in der Mischkapsel oder dem Mischbehälter befindlichen Materialien auf der Grundlage von errechneten oder eingegebenen Mischkennndaten miteinander vermischt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Farbangaben der anzumischenden Masse über Buchstaben- und Nummerncodes eingegeben werden, wobei der Rechner unter Auswertung der Daten über die Bestückung der Lagerorte für die pulverförmigen, flüssigen oder pastösen Komponenten, das notwendige Dosiervhältnis der unterschiedlichen Mischgutkomponenten in Abhängigkeit von der gewünschten Menge der anzumischenden Masse und der gewünschten Konsistenz errechnet und in Signale zur Steuerung von Dosiermitteln umsetzt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die benötigte Füllmasse und ihre Konsistenz zusammen mit den Daten für die Dosierung der Materialkomponenten über einen Datenträger, der optionell auch die Daten über Mischdauer und Mischfrequenz enthält, eingegeben werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die (für die Füll-Materialien unterschiedlicher Herstellung) spezifischen Dosierkennndaten, einschließlich der Mischungsverhältnisse von Pulver und Flüssigkeit und den Angaben über die Kompatibilität, von Füll-Materialien unterschiedlicher Art, Einfärbung und Hersteller in einem Datenspeicher vorgehalten und für die Steuerung einer Dosiereinrichtung vom Rechner abgerufen werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dosierung der Mischkomponenten gewichtsmäßig überwacht wird, wobei der Gewichtsanteil jeder einzelnen Mischkomponente während der Dosierung gemessen und das Verhältnis von Pulver- und Flüssigkeitskomponenten zueinander aus der Menge der pulverförmigen Komponenten und deren jeweiligen Pulver-Flüssigkeits-Koeffizienten unter Berücksichtigung der materialspezifischen Dosierkennndaten und der eingegebenen gewünschten Konsistenz der Mischmasse errechnet und das Wägergebnis der bereits eingefüllten Menge des jeweiligen Mischgutes in den Rechner eingegeben wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dosierung der Komponenten volumetrisch erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Bericht über die vorgenommenen Dosierungen angefertigt wird, der wahlweise ausgedruckt
oder durch Datenübertragung an einen separaten Praxiscomputer geleitet wird, wobei die Daten über
5 die Dosierungs- und Mischverhältnisse und über die verwendeten Chargen den Patientendaten beige-
fügt werden.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Daten über die Farbangabe der zu mischenden Masse über ein mit der Vorrichtung über
Datenleitung verbundenes elektronisches Farbmesssystem ermittelt werden und im Prozessrechner
direkt in Signale zu Steuerung von Dosiermitteln umgerechnet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
15 **dadurch gekennzeichnet**,
daß die nach einem Farbmesssystem ermittelten Farbwerte über die Tastatur in den Prozessrechner
eingegeben werden, wobei die Farbinformation als Werte von Helligkeit und/oder Ton und/oder
Sättigung der Farbe definiert sind.
- 20 10. Verfahren nach Anspruch 8 und 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Reproduktion der gemessenen Farbwerte vom Prozessrechner mehrere nacheinander aufzu-
bringende Schichten von individuellen Füllungsmischungen mit unterschiedlichen Helligkeiten, Farbtö-
nungen und Farbsättigungen errechnet und dem Bediener vorgeschlagen werden.
- 25 11. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 10, bestehend aus Dispensern für
die Bevorratung und Abgabe pulverförmiger und flüssiger oder pastöser Materialkomponenten, ferner
bestehend aus Dosiereinrichtungen zur mengenmäßigen, voneinander unabhängigen, portionsweisen
Dosierung der gewünschten Mischungsbestandteile, die durch eine rechnergestützte Steuerung betätigt
30 werden, ferner bestehend aus einem integrierten oder separaten Vibrationsmischer, der die in eine
Mischkapsel mit einer Ausbringöffnung und einem verschiebbaren Stempel eingebrachten Materialkom-
ponenten intensiv durchmischt,
dadurch gekennzeichnet,
daß an den Eingang des Rechners (4) der Betriebssteuerung neben den Füllstandssignalleitungen der
35 Dispenser (9, 10, 11) und der Betriebsbereitsschaftssignalleitung (19) eines Mixers (15) eine Daten-
eingabestation (1) für die auf Datenträgern gespeicherten oder über Codes einzugebenden mischgut-
spezifischen Daten, ein Datenspeicher (2) für die nicht zu überschreitenden Grenzwerte der Mischkom-
ponenten sowie für die Vorhaltung der mischgutspezifischen Verrechnungsdaten, ferner eine Eingabeta-
statur (3) und der Signalausgang einer Kontrollwaage angeschlossen sind und der Rechnerausgang mit
40 der Prozeßsteuerung (50) für die Mittel zur Dosierung der Mischkomponenten und für die Steuerung
des Mixers (15) verbunden ist, wobei alle Mischkomponenten der gewünschten Füllmasse über eine
offene Stirnseite (53) aus dem Vorratsbehälter in den Mischraum (41) einer Einraummischkapsel (5)
eingebracht und die Einraummischkapsel (5) nach dem dosierten Einfüllen der Mischkomponenten
45 durch einen verschiebbaren Stempel (7), der gleichzeitig als Vorschubstempel zur Entleerung der
Kapsel dient, verschließbar ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zur Herstellung der Füllmasse erforderlichen mischgutspezifischen Daten auf Magnetstreifen-
50 karten oder Chipkarten gespeichert sind.
13. Einrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mischgutspezifischen Daten über Zahlen- oder Nummerncodes in Übereinstimmung mit der
55 Bestückung der Lagerorte (9-11) in den Datenspeicher (2) eingelesen sind.
14. Einrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,

daß die zur Herstellung der Füllmasse notwendigen DATen über einen Barcodeleser eingegeben werden.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 und 14,
5 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die flüssigen Materialkomponenten über eine Pipette (34), die mit Hubpumpen oder Dosierspritzen verbunden sind, dosiert in den Mischraum (41) der Einraummischkapsel (5) eingegeben werden.
16. Einrichtung nach Anspruch 11,
10 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Mittel zur Dosierung der anzumischenden Materialkomponenten einen, mit Dosieröffnungen (25) versehenen Verschieberiegel (20) umfassen, der mit einem Nocken (24), der in Zusammenwirken mit einer Halterung (12) vorhandenen Riffelung (26) bei Erreichen der Entleerungsstellung des Riegels Schwingungen auslöst, versehen ist.
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16,
15 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die als Dispenser (9, 10, 11) eingesetzten Vorratsbehälter einen Ausbringschlitz mit steuerbarer Öffnungsweite besitzen und während des Abdosierens in Schwingungen versetzbar sind.
18. Einrichtung nach Anspruch 11 und 16,
20 **dadurch gekennzeichnet,**
daß der Verschieberiegel (20) in einer Halterung (12) der Dispenser (9, 10, 11) verschiebbar gelagert und die Einraummischkapsel (5) unter einem Einlaufrohr (29) zwischen Haltearme (22) einer Halterung
25 (21) positioniert ist.
19. Einrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Mischraum (41) der Einraummischkapsel (5) gegenüber der Auslaufdüse (6) durch eine
30 Trennmembrane (46), die während des Ausbringvorganges durch einen am Stempel (7) angebrachten Dorn (40) durchstoßen wird, verschlossen und der Stempel (7) an die Mischkapsel (5) durch eine flexible Verbindung (8) angelenkt ist.
20. Einrichtung nach Anspruch 11 und 18,
35 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Einraummischkapsel im Bereich ihrer offenen Stirnseite eine umlaufende Nut (43) oder Griffelemente (47) aufweist.
21. Einrichtung nach Anspruch 11, 18 und 19,
40 **dadurch gekennzeichnet,**
daß die Öffnung (48) der Auslaufdüse (6) durch einen stiftförmigen Einsatz (45) verschlossen ist.
22. Einrichtung nach Anspruch 11, 18 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
45 daß der Stempel (7) mit einer Dichtlippe (54) versehen ist, die mit einer radialen Nut (55) in der Einraummischkapsel (5) zusammenwirkt.

50

55

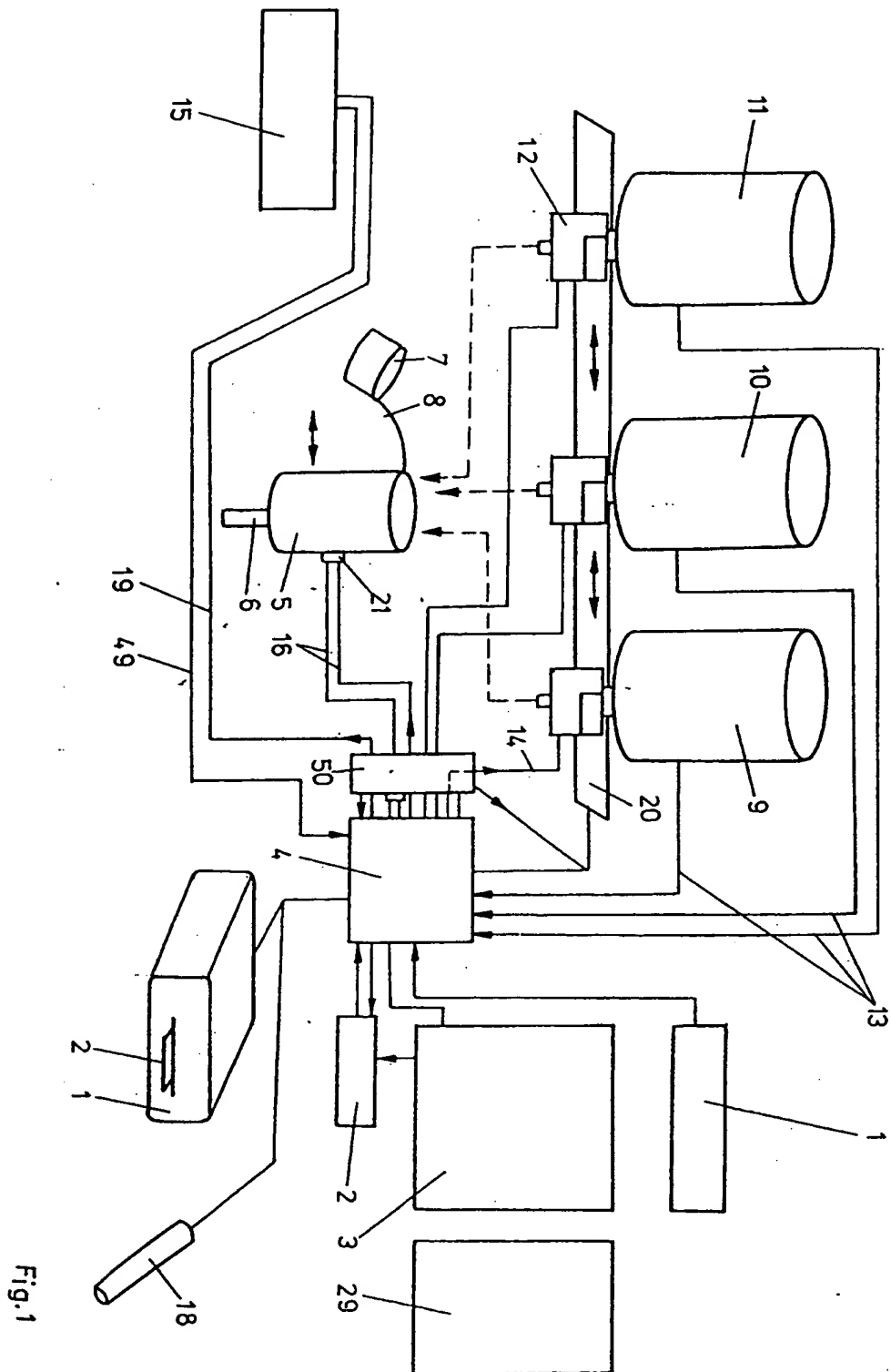


Fig.1

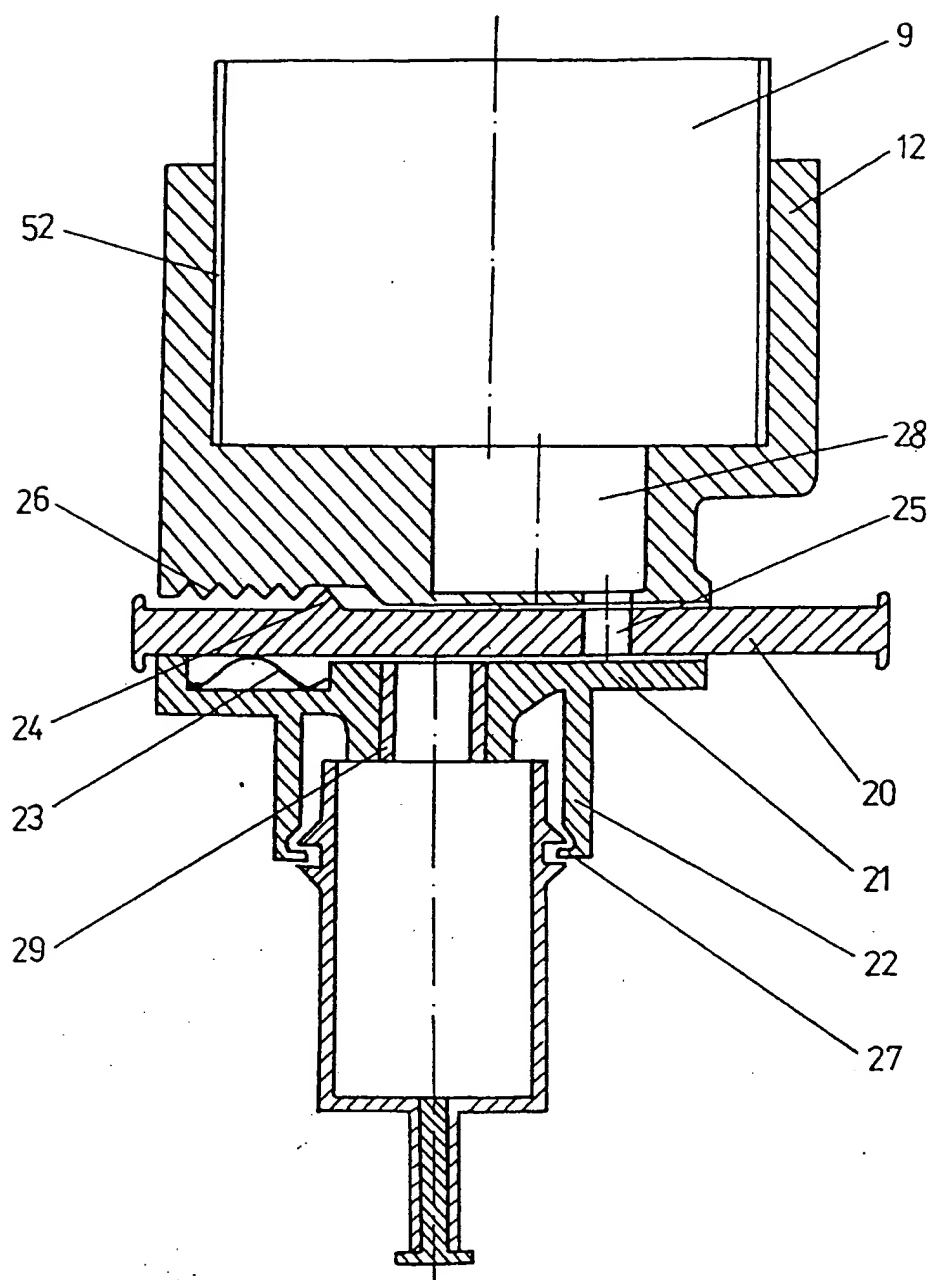


Fig. 2

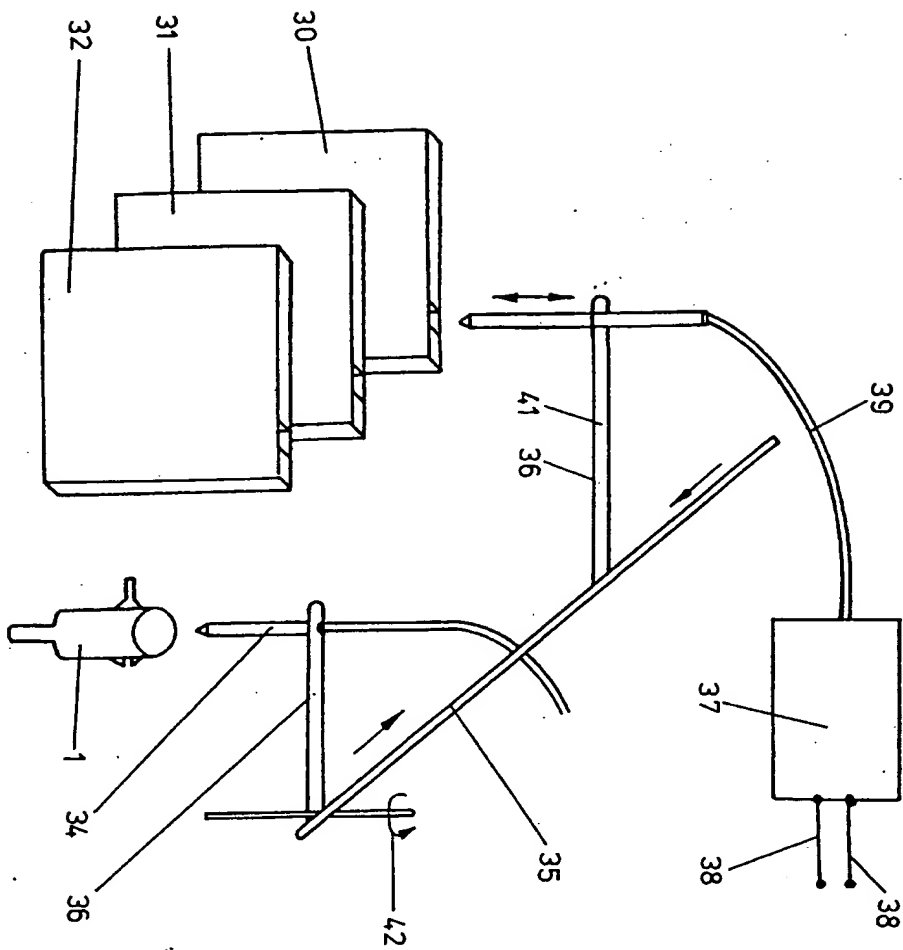


Fig. 3

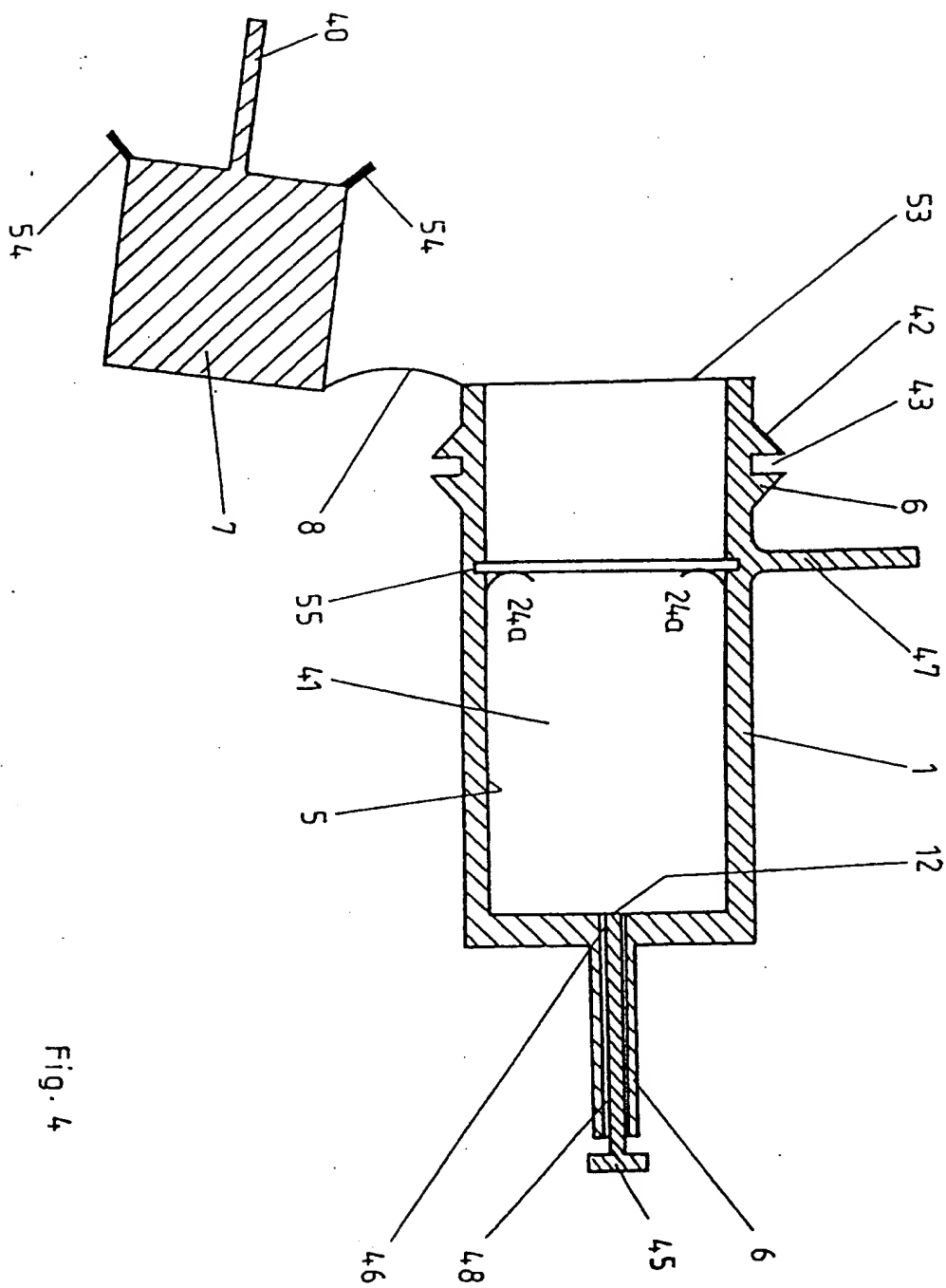


Fig. 4

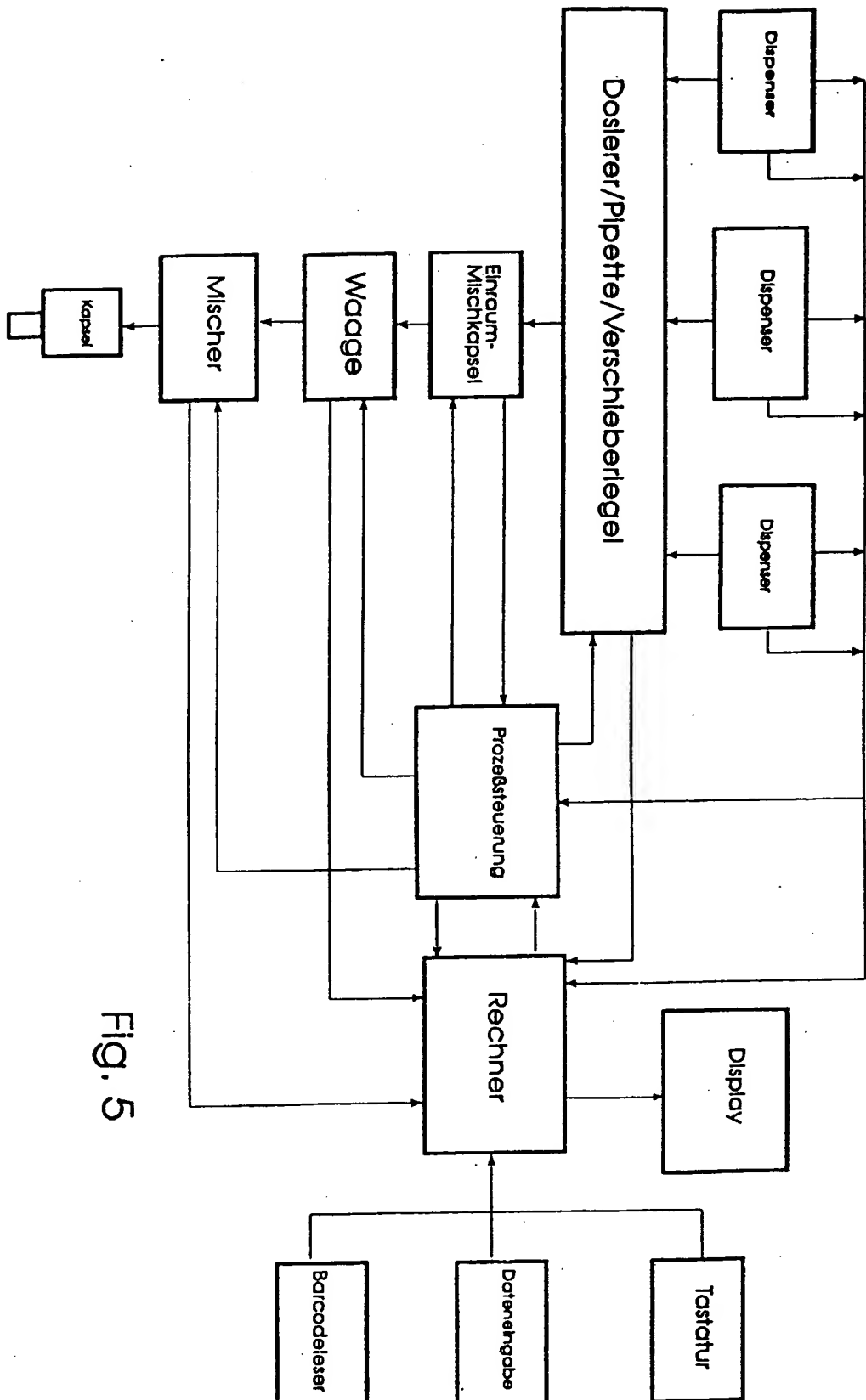


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 4256

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 104 116 (MICROTEC) * Seite 7, Zeile 7 - Seite 9, Zeile 20; Abbildungen 1,8 *	1,3,11	A61C5/06 B01F13/00

D,A	DE-A-31 02 611 (LIEBHERR) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,11	

A	DE-A-37 32 042 (ZUBLER) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1,11	

D,A	DE-A-29 44 869 (ITALTINTO) * Anspruch 1; Abbildung 4 *	1,11	

A	US-A-4 648 532 (GREEN) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	19-21	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			A61C B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14. Juli 1994	Prüfer Kousouretas, I
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

Translated from German by
SCIENTIFIC TRANSLATION SERVICES
411 Wyntre Lea Dr.
Bryn Mawr, PA 19010

(19) European Patent Office (11) Publication No.: 0 587 085 A2

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application No.: (51) Int. Cl.⁵: A61C 5/06
93114256.6

(22) Date of filing: 9/6/93

(30) Priority: (71) Applicant: Ihde, Dr. Stefan
9/11/92 DE 9212249 U
1/21/93 DE 4302085
Klaus Alfred
Lindenstrasse 68
CH-8738 Uetliburg (CH)

(43) Date of publication of
patent application: (72) Inventor: Ihde, Dr. Stefan
3/16/94 Patentblatt
94/11
Klaus Alfred
Lindenstrasse 68
CH-8738 Uetliburg (CH)

(84) Designated contracting
states: (84) Agent: Weber, Wolfgang
AT BE CH DE DK ES FR GB
GR IE IT LI LU MC NL PT
SE
Degussa AG
Fachbereich Patente
Rodenbacher Chaussee 4
Postfach 1345
D-63403 Hanau (DE)

(54) Process and Device for Metering and Blending Multicomponent Materials.

(57) The present invention pertains to a process and a device for metering and blending multicomponent materials, especially dental fillings based on dental cements, alloy and composites as well as their derivatives.

To prepare underfillings, fillings and cementings, which have different compositions, consistency and color, individually and rapidly by blending [German original incorrect - Tr.Ed.], a solution is proposed, which guarantees individual metering and intense blending of the material components, on the one hand, and, on the other hand, utilizes the advantages of a capsule blending and application system. The blend-specific data given on the code cards are fed into a computer for process control in a metering and blending device; the maximum allowable deviations from set limit values and the optimal blending time and blending force are determined on the basis of the preset values; the data thus obtained are

converted into control signals and used to fill a single-chamber blending capsule with the corresponding powdered and liquid material components from filled dispensers and for intensely blending the components after introducing the filled and closed blending capsule into a vibratory blender.

Figure 1

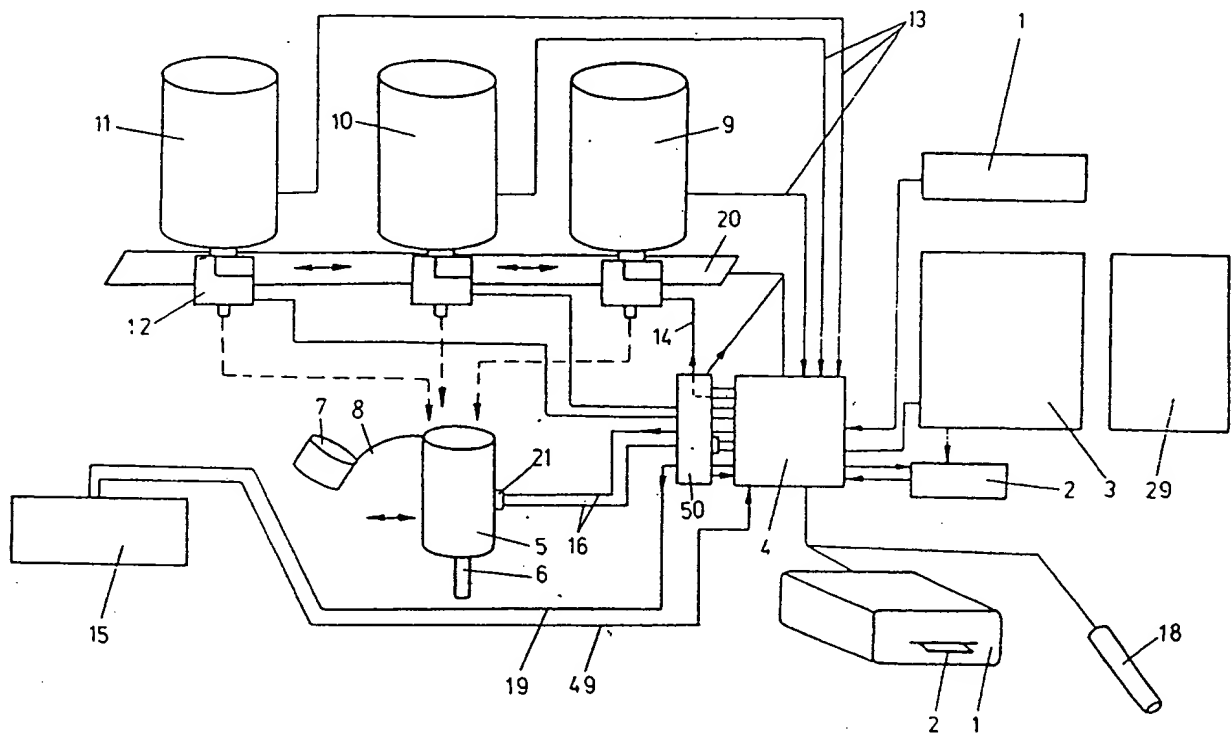


Fig.1

5 The present invention pertains to a process and a device for the quantitative, mutually independent, portion-by-portion metering and blending of multicomponent materials, which are composed of one or more powdered or liquid or pasty components, especially dental fillings based on dental cements, alloy and composites or their derivatives.

10 Dental cements are commercially available with the individual components premetered to the exact dosage, the powdered and liquid components being contained, premetered, in a blending capsule, but in separate compartments. After activation of the material components, which is performed according to the state of the art by rotating the parts of the capsule against each other; by
15 applying pressure to a liquid cushion that is in contact with the blending chamber of the capsule laterally (DE Patent No. 23 24 296 C3) or in the rear (DE 39 20 531 A1, DE 37 18 326 A1), or by puncturing an internal liquid cushion with a mandrel arranged on the punch (DE 37 23 985 C2), the cushion is specifically opened, upon which the liquid component of the blend flows into the blending chamber. The capsule is subsequently subjected to intense vibration in a vibratory blender to intimately blend the components. To empty the contents of
20 the capsule via a discharge opening, a punch arranged opposite the discharge opening is pushed forward into the inside of the capsule by means of a discharging device, after which the blend is emptied via the discharge nozzle. To do so, it is necessary to puncture the film bag, which contains the liquid component, more extensively (DE 37 23 985 C2), or a basket with the film bag must be
25 pushed forward together with the punch. In the case of DE 23 24 296 C3, there are no obstacles between the punch, the blend and the discharge nozzle.

30 These prior-art blending capsules with discharge nozzles have the drawback that the liquid is always prepared from a multilayer material, wherein at least one layer consists of metal. The used capsules therefore form a difficult-to-dispose waste, which is composed of metal, plastic and filling components.

35 The blending ratio of the powdered and liquid components with one another is exactly set. This offers, on the one hand, the advantage that the components to be blended are present at the ratio preset by the manufacturer. On the other hand, the blending ratio cannot be changed by the user. This is disadvantageous because identical tooth-filling cements must frequently be blended in varying consistencies and different colors for different purposes, e.g., for underfillings, fillings or cementing. However, this is not possible in the case
40 of the prior-art capsules, in which the manufacturer has preset the ratio of the components to be blended to one another.

45 It is also necessary, in particular, to keep a considerable amount of capsules in stock in order to keep ready blending materials of different types and colors and with different blend contents for tooth cavities of different sizes and for different applications.

50 Furthermore, the prior-art capsules can be used only once. Consequently, it is not possible to take the capsules apart into the individual components after blending and to reuse the components after cleaning, because, in particular, the film cushion with the liquid component was destroyed.

55 The prior-art blending capsules with discharge nozzles for cements must be activated in order to bring the components to be blended accommodated in separate compartments in connection with one another. Moreover, they are expensive due to the preparation and filling mechanism comprising many steps.

60 At any rate, the prior-art blending capsules also offer the advantage that the blended composition can be directly introduced into the tooth cavity via the discharge nozzle or it can be applied to the workpiece to be cemented. The blending capsules are handy and, because they are used for one patient only, also always sufficiently clean.

65 Mechanically driven blending and metering mechanisms for the blend components of dental fillings have also been known (DE 1 288 739, DE 1 101 692), which make possible the mechanical metering and blending of dental materials. However, these devices were designed, in principle, for the use of amalgam.

5 Its metering is unproblematic because of the high specific gravity of mercury and the correspondingly good flowability as well as due to the flowability of the alloy fillings. In addition, the blending ratio of alloy and mercury always remains relatively constant. However, these conditions do not
10 apply to the preparation of dental fillings based on dental cements. The prior-art devices also have no control for an automatic metering and blending of the material components, because they were developed only for two material components, whose blending ratio varies only slightly. Therefore, these solutions cannot be used for blending dental fillings from multicomponent materials that are different from one another.

15 DE 1 566 287 and DE 2 322 681 propose a metering and blending device for preparing dental fillings from mercury and amalgam, in which the components of the blend are compounded by means of a metering roller, which has separate chambers. The metered partial amounts are subsequently introduced via a funnel into a blending tube and then into a blending capsule. To avoid errors in operation, the blending and metering device can be switched on only when a blending capsule has been attached.

20 This metering and blending device likewise cannot be used to blend a dental filling consisting of a plurality of components based on dental cements, as they are needed for preparing underfillings, fillings and cementings. On the one hand, the metering roller present does not allow the metering of
25 multicomponent materials. On the other hand, the poorly flowable dental cements would not run through the relatively long path from the inlet funnel via the blending tube into the blending capsule. The entire gravity section would become contaminated and clogged in a short time due to the high degree of stickiness of the cements. To accurately maintain the blending ratio of the material components to be blended along with a high reliability of operation and
30 to guarantee the cleanliness required in dentistry, the device proposed would have to be cleaned thoroughly after each blending process.

35 A device for automatically measuring and metering liquids, especially for paints, has been known from German Offenlegungsschrift No. 2 944 869. This device is preferably used to prepare paint blends from different basic paints, which are stored and kept ready in separate containers. The control and monitoring of the process and operations is performed via a computer. Monitoring of the device and of the filling processes is also possible by a visual
40 display of the data on a display at the same time. The individual blending characteristics of the paint blends can be stored in the computer and polled for a possible later reproduction of the paint composition.

45 To increase the productivity of metering and blending processes and to relieve the operating personnel at the same time, German Offenlegungsschrift No. DE-OS 3 102 611 and German Offenlegungsschrift No. DE-OS 2 431 974 disclose process controls that have an input device, an order data memory and a process computer, including a process control connected to the computer. The latter solutions pertain without exception to industrial plants, in which substantially
50 greater tolerances are inherently permissible in the blend compositions. These proposed solutions cannot therefore be applied and extrapolated to the highly accurate metering of a relatively small amount of a composition consisting of a plurality of components, which are required in dentistry.

55 The basic object of the present invention is to propose a solution of this class as mentioned in the introduction, which makes possible an error-free, rapid and uncomplicated blending of dental filling materials of various compositions and consistencies based on dental cements for preparing underfillings, fillings and cementings.

60 This object is accomplished according to the present invention by entering the doses of mutually different material components, which doses are intended for the filling composition to be blended with the characteristics of the blending process following the metering, via a data storage medium or as a code, and the amount of material needed and the consistency as well as the color of the blended composition into a computer for controlling a blending and metering device for dental filling materials via a keyboard; by comparing the metered amounts of the individual material components with data stored in the computer for a maximum allowable deviation in consistency, and by converting the data

thus calculated into a signal for controlling means for metering and feeding the powdered and liquid components to be blended into a blending capsule. The powdered and liquid material components determined by the dental filling composition to be blended are introduced, accurately metered by means of a metering means, into a single-chamber blending capsule, which is introduced into a blender, preferably a vibratory blender, after being closed by a punch connected to the capsule body, in order to intensely blend the material components with one another based on the blending characteristics entered.

The blending characteristics stored in a data storage medium, e.g., a magnetic strip card or a chip card, may contain the necessary information and instructions for combining different powdered components with one another and/or the possible metering ratio of one or more powdered material components to one or more liquids.

Together with the blending characteristics recorded in the data storage medium, operation-specific characteristics of the blending device can be entered according to another feature of the present invention, the best possible blending time can be calculated by the computer from the preset values for the dental filling composition to be blended and the characteristics of the material components entered, and this blending time can be sent to a blender via a control line.

To further simplify or facilitate the manual activities during the blending of dental filling compositions, it is advantageous to enter the needed amount of the filling composition and its consistency together with the characteristics for the metering and blending of the material components via a data storage medium.

Furthermore, the specific blender characteristics of the types of blenders used most frequently can be stored in the memory and be polled at the beginning of the metering and blending process via the keyboard.

Another possibility of variation is to feed these blender characteristics into the process computer manually via the keyboard. Besides the above-mentioned magnetic strip cards and chip cards, the desired process data may also be read into the process computer via bar codes.

The device according to the present invention for metering and blending multicomponent materials has a computer-aided process control, wherein a data entry station for the blending characteristics stored in the data storage medium, a memory for the limit values of the components to be blended, which are not to be exceeded, and an input keyboard are connected to the input of the computer, besides the filling level signal lines of the individual dispensers, in which the powdered and liquid material components are kept ready, and the signal line for the readiness of the blender to operate. The output of the computer is connected via a process control unit to the process control for the means for metering the components to be blended and to the control input of the vibratory blender.

The characteristics fed into the computer via the data storage medium for metering and compounding the material components to be blended are used, according to another solution variant proposed according to the present invention, for controlling a slide bar, which is provided with a metering opening, via which the powdered and liquid material components are introduced into the blending chamber of a single-chamber blending capsule. To do so, the single-chamber blending capsule, clamped in a holder, is positioned under the holder of the corresponding dispenser. The slide bar is advantageously provided with a cam, which induces vibrations in cooperation with a fluting in the bottom part of the holder of the dispenser when the emptying position of the slide bar is reached and guarantees as a result that the amount of material present in the metering opening will be completely dispensed into the blending chamber of the single-chamber blending capsule and material bridges within the dispenser, which make the trouble-free discharge of the material being stored difficult, are prevented from forming.

The storage container for the individual material components, which are preferably also used as dispensers at the same time, are provided in the area of

the side located opposite the blending capsule opening with a discharge slot of variable opening width, via which the material components being stored are metered. To support the metering process, the storage container is additionally set to vibrate during the discharge of the materials, as a result of which even poorly flowable liquid and powdered material components can be discharged and metered reliably and accurately.

The control signals generated by the process computer based on the blending characteristics stored in the data storage medium can be used, according to another embodiment variant of the device according to the present invention, to control an adjustably and movably arranged pipette, which is connected to a reciprocating pump in order to remove the material components to be blended from the dispensers in a metered manner and to introduce them into the blending chamber of the single-chamber blending capsule.

The single-chamber blending capsule is provided with a circular groove in the area of its front-side filling opening and is clamped by means of this groove in a holder, which may be arranged either stationarily or displaceably. The blending chamber of the single-chamber blending capsule, which has been known to be used to directly introduce the blended filling material into the cavity via a discharge nozzle, is closed by a separating membrane from the discharge opening of the discharge nozzle. This separating membrane is punctured by means of a mandrel provided on the punch during the squeezing out of the filling material and the blended material is discharged while the punch is pushed farther forward. However, the discharge opening of the discharge nozzle may also be closed by means of an extractable mandrel, which is pushed forward during the squeezing out of the blended material and is then removed by hand.

The capsule body of the single-chamber blending capsule is advantageously provided with grip parts, which facilitate handling during the discharge of the blended material.

According to another feature of the single-chamber blending capsule proposed, the punch is provided with sealing lips, which additionally fix the punch inserted after blending in the material components to close the capsule in cooperation with the groove arranged in the capsule and reliably prevent the blended filling composition from escaping into the rear space behind the punch during the discharge from the blending capsule.

In a preferred embodiment of the device according to the present invention, a protocol of the control and metering processes is prepared and printed out by means of a connected printer. On the other hand, it is also possible to pass on the metering data via a data line to the normal practical computer, in which they are attached to the patient data and are thus available for therapy monitoring at any time. Rather large patient groups and a large number of filling and cementing procedures can thus be documented in a computerized manner and be easily evaluated statistically.

Using the solution proposed, dental filling materials based on dental cements can be prepared in any desired composition and with different consistencies and colors depending on the intended use in a simple manner at the best possible blending ratios from different material components, and the operator is relieved of additional operations for data input and compiling the necessary blending-specific data. Individual errors in the preparation of the dental fillings are thus ruled out completely and high quality is ensured. Using the solution proposed, the individual material components are metered separately and accurately, introduced into a single-chamber blending capsule of simple design, which can be reused after corresponding cleaning, and the components are intensely blended with one another based on accurately determined blending data. To exactly check the metering process, the filling in of the material to be blended is checked gravimetrically, the weight determined is fed into the computer to check whether the metering process takes place properly, and the weight determined influences the control unit.

Since the human eye may make errors in evaluating colors, especially under different lighting conditions, and, in particular, the lightness, the tone and the saturation of the color of the surface of an object are difficult to evaluate objectively, colorimetric systems were developed, which measure these

properties of color in an absolutely objective manner and indicate them as space coordinates. It has not been hitherto possible to adequately use the results obtained for selecting plastic filling materials, because there was no possibility of preparing a filling blend that corresponds to the measured result by hand in the short time available. This is now possible, for the first time ever, by means of the process according to the present invention and the device according to the present invention. Thus, the measured values obtained for the lightness, tone and saturation of the color of a tooth or, e.g., of the opposite, nondestroyed tooth or of an adjoining dental restoration can be measured objectively by means of a color-measuring probe, e.g., in the LAB system, accurately converted in the process computer and directly converted into signals for controlling the metering device.

The process computer can even take into account material-related deviations in terms of the saturation of the color (taking into the account the known opacity of the filling material available, which is to be metered), and to adjust the values obtained for lightness and tone. This computerized procedure cannot be implemented in the case of manual blending and according to the state of the art known hitherto.

It is a known phenomenon, especially in the case of cement-based dental materials, that an excessively "light" filling is obtained due to the high opacity of the material despite the "correct" selection of the color. This effect can be reduced by computerized color matching to the extent that no or hardly any lightening is visible any longer on a visual inspection of the finished filling.

In another embodiment, even a plurality of layers of filling blends to be applied one after the other can be determined by the process computer and be suggested to the operator, taking into account the data entered for the color and using the colorimetric results. It is thus possible to prepare fillings that come very close to the true appearance of the tooth.

The present invention will be explained in greater detail below on the basis of an exemplary embodiment. In the drawings belonging to the specification,

- Figure 1 shows a schematic view of the device for metering and blending multicomponent materials,
- Figure 2 shows an exemplary arrangement of a dispenser for providing a powdered material component,
- Figure 3 shows a schematic view of an arrangement for introducing metered material components into a blending capsule by pipetting,
- Figure 4 shows a preferred embodiment of the single-chamber blending capsule, and
- Figure 5 shows the block diagram of the metering and blending device according to the present invention.

The device for metering and blending multicomponent materials, which is schematically shown in Figure 1, has a plurality of dispensers 9; 10; 11, in which both the powdered material components based on dental cement and alloy, which have different colors and compositions, and the liquid material components are stored and kept ready. The individual dispensers 9; 10; 11 are inserted into a holder 12, e.g., by means of a threaded connection 52 (Figure 2) and connected to the input of a computer 4 via signal lines 13 for displaying the filling level. In a first embodiment of the present invention, the dispensers 9; 10; 11 with the holders 12 are arranged stationarily, while the single-chamber blending capsule 5, which is inserted into a holder 21, is moved in the known manner, not shown, to the corresponding dispensers 9 through 11 for receiving the metered powdered and liquid components to be blended, depending on the dental filling composition to be blended. As an alternative to this, the single-chamber blending capsule 5 with its holder 21 may also be arranged stationarily, i.e., in a fixed position, while the corresponding dispensers 9; 10; 11 are moved over the stationarily arranged single-chamber blending capsule 5, e.g., by means of a turntable arrangement, in agreement with the blending characteristics entered, and the desired material components are introduced into the blending chamber.

Besides the filling level signal lines 13, a data storage medium entry station 1 for the blending characteristics stored on code cards, e.g., magnetic strip cards or chip cards, a memory 2 for storing constant data for the metering and blending process, a keyboard 3 for individual data input, and the signal line 19, which sends the signal on the readiness of a blender, e.g., a vibratory blender 15, to operate to the computer 4, are also connected to the input of the process computer 4. To expand the entry of the blending and metering data, a bar code reader 18 is additionally provided, besides the data entry station 2 for the code cards.

The blending-specific characteristics for preparing an underfilling, a filling or for cementing cavities, which characteristics differ in terms of the material composition, consistency and color, are stored on a code card and they are fed into the computer 4 via the data entry station 2. The best possible blending time and blending force are determined in the computer 4 from these preset values, the data stored in the memory 4 [sic - Tr.Ed.], e.g., the performance data of the connected vibratory blender 15 and, e.g., the quantity data for the needed filling composition, which are entered via the keyboard 3. At the same time, these data are compared with the maximum allowable limit values for the composition of the material components to be blended, which are stored in the memory 2. The data entered are optically displayed once again by the display 17 connected to the computer and they may be optionally corrected or supplemented.

The specific data determined by the computer 4 for every individual filling composition to be blended on the basis of the preset values are converted into control signals and are sent to the metering devices of the dispensers 9; 10; 11, to the means for positioning the single-chamber blending capsule 5 and to the vibratory blender 15 via the process control 50 and the control lines 14; 16; 19. After filling the metered powdered and liquid material components into the single-chamber blending capsule 5, the said capsule is closed by the punch 7, which is articulated to the capsule body via the flexible connection 8, and the capsule is introduced into the mounting fork of the vibratory blender 15 for intensely blending the material components.

To guarantee individual metering and at the same time to utilize the advantages of a capsule blending and application system, a blending capsule 5 with a completely open front side 53, which can be closed by a punch 7, and with a discharge nozzle 6 arranged on the opposite side is used (Figure 4). The blending capsule 5 comprises only a single blending chamber 41 and contains no additional compartments. The blending chamber 41 of the blending capsule 5 is optionally closed against the opening 48 of the discharge nozzle 6 by a separating member 46. Components of the blend are thus prevented from settling in the opening 48 during the metering and/or blending process and thus from escaping the blending process. When the punch 7 inserted into the blending chamber is pushed forward, the separating membrane 41 is punctured by means of the mandrel 40 located on the punch and the blended filling composition located in the blending chamber 41 is discharged from the capsule via the opening 48 of the discharge nozzle 6 and is introduced into the cavity to be filled. In an alternative embodiment, the opening 48 is closed by a pin-like insert 45, which is introduced into the opening 48 in a sufficiently firmly seated manner in order to prevent it from loosening spontaneously. To discharge the blended filling composition, the insert 45 is first pushed forward to the extent that it can be pulled out by hand. An unhindered discharge of the filling composition is then guaranteed. The punch 7, which can be introduced into the blending capsule, is also provided with sealing lips 54, which engage an inner radial groove 55 upon introduction of the punch 7 into the capsule 5 and additionally fix the punch 7 against a possible sliding out from the capsule 5. At the same time, the sealing lips 54 prevent the blended material from being emptied into the rear part of the blending capsule 5 along the punch 7 being pushed forward, instead of being squeezed out via the discharge nozzle 6. An outer groove 43, which is limited by contact slopes 42 and is engaged by the pins 27 of the holding arms 22 of a holder 21 for positioning the single-chamber blending capsule 5 during the metering process, is provided on the outer jacket of the blending capsule. The groove 21 is also used to attach a discharging device, by means of which the inserted punch 7 is pushed forward and the discharge of the blended filling composition is facilitated. A grip member 47 for easier

handling of the blending capsule 5 according to the present invention is advantageously provided beneath the groove 43 limited by contact slopes 42.

Both the design and the manufacture of the single-chamber blending capsule 5 according to the present invention are substantially simpler and less expensive compared with the prior-art capsules with discharge nozzles. Separating layers for forming compartments within the capsule are completely unnecessary. In addition, the introduction of film cushions can be eliminated. After the blended filling composition has been completely discharged, the blending capsule is cleaned and it can be reused after the individual parts of the capsule are assembled. If the single-chamber blending capsule 5 will not be reused, it can be disposed of in a simple manner.

As is apparent from Figure 2, the dispenser 9 for storing a powdered material component is inserted by means of a threaded connection 52 into a holder 12, which may be arranged either stationarily or movably. On the bottom side, the holder 12 has a discharge 28 with a discharge hole, which communicates with a metering opening 25 in a movable slide bar 20. A holder 21, in the holding arms 22 of which the single-chamber blending capsule 5 to be filled is clamped in a positive-locking manner, is located under the slide bar 20. The holder 21 has an inlet tube 29, via which the amount of material being metered by means of the metering opening 25 in the slide bar 20 is emptied into the single-chamber blending capsule 5. As was described above, the holder 21 may be arranged movably in the case of stationarily positioned dispensers 9; 10; 11 and stationarily in the case of movably arranged dispensers. A spring 23, which presses the slide bar 20 against the bottom-side part of the holder 12, is provided in a recess of the holder 21. Furthermore, the slide bar 20 is provided at one end with a cam 24, which cooperates with a fluting 26 in the bottom part of the holder 12 and induces vibrations when the emptying position of the slide bar 20 has been reached in order to guarantee complete emptying of the powdered material present in the metering opening 25. It has been found that cohesive cement powder readily sticks in the metering hole 25 without mechanical effects and it may cause disturbances in the metering process as a result. In addition, the vibrations induced by the cooperation between the cam 24 and the fluting 26 prevent the formation of material bridges within the dispenser 9, which could prevent a trouble-free feed of material into the freed opening 28. The slide bar 20 for emptying the material located in the metering hole 25 is adjusted and is returned into the starting position by means of prior-art means via the process control 50 based on the data entered and calculated by the computer 4.

Another possibility of filling a single-chamber blending capsule 5 individually with an exactly metered amount of material is shown in Figure 3, where the material components are removed and filled into the single-chamber blending capsule 5 by means of a pipette arrangement. The pipette 34 used to meter and feed the powdered and liquid material components is clamped in a holder 36 and is movable in a vertical plane and a horizontal plane alike along a rail 35. The material components to be taken up according to the data entered are metered by means of a reciprocating pump 37, which is connected to the process control 50 via control lines 38 and to which the pipette 34 is connected via a flexible connection 39. The powdered and liquid material components are again stored in dispensers 30, 31 and 32, into which the pipette 34 is introduced to take up the desired amounts of material, the desired material component is taken up in a metered manner by means of the reciprocating pump and is introduced into the blending chamber 41 via the single-chamber blending capsule 5, which is open on its front side 53, after displacing the pipette. The movement of the pipette is again controlled by the process control unit 50 controlled by the computer 4.

Dispensers with flexible walls, which are provided with a slot at their lowermost point, are suitable, in particular, for metering powders; the said slot is widened and closed mechanically to varying extents and the component to be blended is set into motion at the same time by rhythmically knocking the outside of the metering device. As a result, it is possible to meter very accurately even cohesive powders.

A metering process will be explained as an example below:
Given is a metering device according to the present invention with at least five

storage and metering places for powdered material components for two storage and metering places for liquid and/or pasty material components.

The preparation of a filling composition of color A in an amount I with a medium consistency is required.

The color A is composed, as is entered into the memory, of the powder components 1 (30%), 2 (10%), 3 (50%), 4 (8%), and 5 (2%). The preset values for the metering of powder and liquid are as follows:

Consistency:	Liquid	Medium	Solid
	Metering ratios (weight percent) (powder:liquid)		
Component 1	1:5.5	1:4.3	1:2.3
Component 2	1:5.5	1:4.3	1:2.3
Component 3	1:4.8	1:3.9	1:2.0
Component 4	1:2.9	1:2.1	1:1.1
Component 5	1:5.5	1:4.3	1:2.3

Components 1 through 3 are always blended with liquid 1; components 4 and 5 are always blended with liquid 2. Liquid 1 and liquid 2 may be blended with one another in a blending capsule. There is compatibility between all the liquids and powders used. This circumstance is recognizable for the computer from the characteristics of the blend in combination with the stored data.

Via the filling level signal lines, the computer has information on the sufficient filling of the storage places in question and their storage tanks. This information may also be obtained via the previous removal of materials since the latest refilling.

The metering ratios for the particular component were fed into the computer and stored together with the color variant and the storage place in the metering device at the time of the filling up of the device.

The following quantities are specified (they are entered, e.g., into the memory of the computer):

- I 400 mg of powder, plus the corresponding amount of liquid,
- II 600 mg of powder, plus liquid,
- III 800 mg of powder, plus liquid.

The metering process takes place as follows, the order of the powder components being irrelevant:

Component 1: 120 mg
 Component 2: 40 mg
 Component 3: 200 mg
 Component 4: 32 mg
 Component 5: 8 mg.

The filling of the blending capsule is always checked for the individual filling component.

The following filling is calculated from the "medium" consistency specified and the metering ratios:

Liquid 1	120 mg x 4.3
	40 mg x 4.3
	200 mg x 3.9
Mean ratio:	1:4.077
Amount of powder to be considered:	360 mg
Amount of liquid (1) to be introduced:	1467.99 mg
Liquid 2	32 mg x 2.1
	8 mg x 4.3
Mean ratio:	1:4.064
Amount of powder to be considered:	40 mg
Amount of liquid (2) to be introduced:	162.56 mg
Total amount of filling:	2030.55 mg

Calculation of blending time:

An optimal blending time of 10 sec is assumed for liquid 1. The corresponding blending time is 6 sec for liquid 2. Since a substantial part of the blending time is needed for dissolution processes, which take place prior to the thorough blending, the longest blending time of an individual component is always preset as the blending time. The blending time is consequently 10 sec in this case. In the case of separate blending, this information is displayed to the operator on the display. Integrated blenders are controlled correspondingly.

Patent Claims

1. Process for metering and blending multicomponent materials, especially dental filling materials, based on dental cements and composites, and for metering dental materials, especially ceramic powders and veneer materials, using a data storage medium or codes for entering predetermined data for controlling a metering and blending process of material components to be filled into single-chamber blending capsules, characterized in that the metering characteristics of the material components, which determine the filling composition to be blended and also include information on the maximum allowable quantity ratios and on the possible metering ratios, are fed into a computer for controlling a device for metering and blending dental filling materials via a keyboard or bar codes, together with the blending characteristics for the subsequent blending process, at the time of the filling up of the storage places with material to be blended, via a data storage medium or a code and the amount of the composition to be blended and the preset values on the type of the composition to be blended, including its consistency; the amounts of the material components to be metered are calculated from the stored data and the above-mentioned preset values are converted into a signal for controlling means for metering and feeding the powdered and liquid or pasty components to be blended into a blending container or into a blending capsule, and, in the case of the blending capsule, the materials contained in the blending capsule or in the blending container are blended with one another after closing the blending capsule on the basis of the calculated or entered blending characteristics.
2. Process in accordance with claim 1, characterized in that the color data of the composition to be blended are entered via letter and numeric codes, wherein the computer calculates the necessary metering ratio of the different components to be blended as a function of the desired quantity of the composition to be blended and the desired consistency by evaluating the data on the filling up of the storage places for the powdered, liquid or pasty components, and converts it into signals for controlling metering means.
3. Process in accordance with claims 1 and 2, characterized in that together with the data for the metering of the material components, the needed filling composition and its consistency are entered via a data storage medium, which optionally also contains the data on the blending time and the blending frequency.
4. Process in accordance with claims 1 through 3, characterized in that the specific metering characteristics (for the filling materials from different manufacturers), including the blending ratios of powder and liquid and the data on the compatibility of filling materials of various types, coloration and manufacturers, are preset in a data storage medium and are polled by the computer for controlling a metering device.
5. Process in accordance with claims 1 through 4, characterized in that the metering of the components to be blended is monitored gravimetrically, wherein the weight percentage of every individual component to be blended

is measured during metering and the ratio of powder and liquid components to one another is calculated from the amount of the powdered components and their respective powder-to-liquid coefficients, taking into account the material-specific metering characteristics and the desired consistency of the blend entered, and the result of the weighing obtained for the amount of the material to be blended, which has already been filled in, is entered into the computer.

6. Process in accordance with claim 5,
characterized in that
the metering of the components is performed volumetrically.
7. Process in accordance with one of the claims 1 through 5,
characterized in that
a report is prepared on the metering performed, and the report is optionally printed out or is sent to a separate practical computer by data transmission, wherein the data on the metering and blending ratios and on the batches used are attached to the patient data.
8. Process in accordance with one of the claims 1 through 7,
characterized in that
the data on the color specification of the composition to be blended are determined via an electronic colorimetric system connected to the device via a data line and are directly converted into signals for controlling metering means in the process computer.
9. Process in accordance with claim 8,
characterized in that
the color values measured according to a colorimetric system are fed into the process computer via the keyboard, wherein the color information is defined as values of lightness and/or tone and/or saturation of the color.
10. Process in accordance with claims 8 and 9,
characterized in that
to reproduce the measured color values, a plurality of layers of individual filling blends with different lightnesses, tones and color saturations, which are to be applied one after the other, are calculated by the computer and suggested to the user.
11. Device for carrying out the process in accordance with claims 1 through 10, comprising dispensers for storing and dispensing powdered and liquid or pasty material components, and also comprising metering devices for the quantitative, mutually independent, portion-by-portion metering of the desired blend components, which are actuated by a computer-aided control, and also comprising an integrated or separate vibratory blender, which intensely blends the material components introduced into a blending capsule having a discharge opening and a displaceable punch,
characterized in that
besides the filling level signal lines of the dispensers (9, 10, 11) and the readiness-to-operate signal line (19) of a blender (15), a data input station (1) for the blend-specific data to be entered on data storage media or via codes, a memory (2) for the limit values of the blend components, which are not to be exceeded, as well as for supplying the blend-specific calculated data, as well as an input keyboard (3) and the signal output of a control scale are connected to the input of the computer (4) of the process control unit, and the computer output is connected to the process control (50) for the means for metering the blend components and for controlling the blender (15), wherein all blend components of the desired filling composition are introduced into the blending chamber (41) of a single-chamber blending capsule (5) from the storage container via an open front side (53), and the single-chamber blending capsule (5) can be closed after the metered filling-in of the blend components by a punch (7), which can be pushed forward and is used at the same time as the pushing punch for emptying the capsule.
12. Device in accordance with claim 11,
characterized in that

the blend-specific data needed for preparing the filling composition are stored on magnetic strip cards or chip cards.

- 5 13. Device in accordance with claim 11,
characterized in that
the blend-specific data are read into the memory (2) in the form of
numeric codes in agreement with the filling up of the storage places (9-
11).
- 10 14. Device in accordance with claim 11,
characterized in that
the data needed for preparing the filling composition are entered via a
bar code reader.
- 15 15. Device in accordance with one of the claims 11 and 14,
characterized in that
the liquid material components are introduced into the blending chamber
20 (41) of a single-chamber blending capsule (5) in a metered manner by means
of a pipette (34), which are [sic - is - Tr.Ed.] connected to reciprocating
pumps or metering syringes.
- 25 16. Device in accordance with claim 11,
characterized in that
the means for metering the material components to be blended comprise a
slide bar (20), which is provided with metering openings (25) and is
provided with a cam (24), which induces vibrations in cooperation with a
fluting (26) [on - Tr.Ed.] a holder (12) when the emptying position of the
bar is reached.
- 30 17. Device in accordance with one of the claims 11 through 16,
characterized in that
the storage containers used as dispensers (9, 10, 11) have a discharge
slot with controllable opening width and can be set into vibration during
the discharge.
- 35 18. Device in accordance with claims 11 and 16,
characterized in that
the slide bar (20) is mounted displaceably in a holder (12) of the dis-
pensers (9, 10, 11), and the single-chamber blending capsule (5) is
40 positioned under an inlet tube (29) between holding arms (22) of a holder
(21).
- 45 19. Device in accordance with claim 11,
characterized in that
the blending chamber (41) of the single-chamber blending capsule (5) is
closed against the discharge nozzle (6) by a separating membrane (46),
which is punctured during the discharge process by a mandrel (40) arranged
on the punch (7), and the punch (7) is articulated to the blending capsule
50 (5) by a flexible connection (8).
- 55 20. Device in accordance with claims 11 and 18,
characterized in that
the single-chamber blending capsule has a circular groove (43) or gripping
elements (47) in the area of its open front side.
- 60 21. Device in accordance with claims 11, 18 and 19,
characterized in that
the opening (48) of the discharge nozzle (6) is closed by a pin-like
insert (45).
22. Device in accordance with claims 11 and 18 through 20,
characterized in that
the punch (7) is provided with a sealing lip (54), which cooperates with a
radial groove (55) in the single-chamber blending capsule (5).

Figure 1

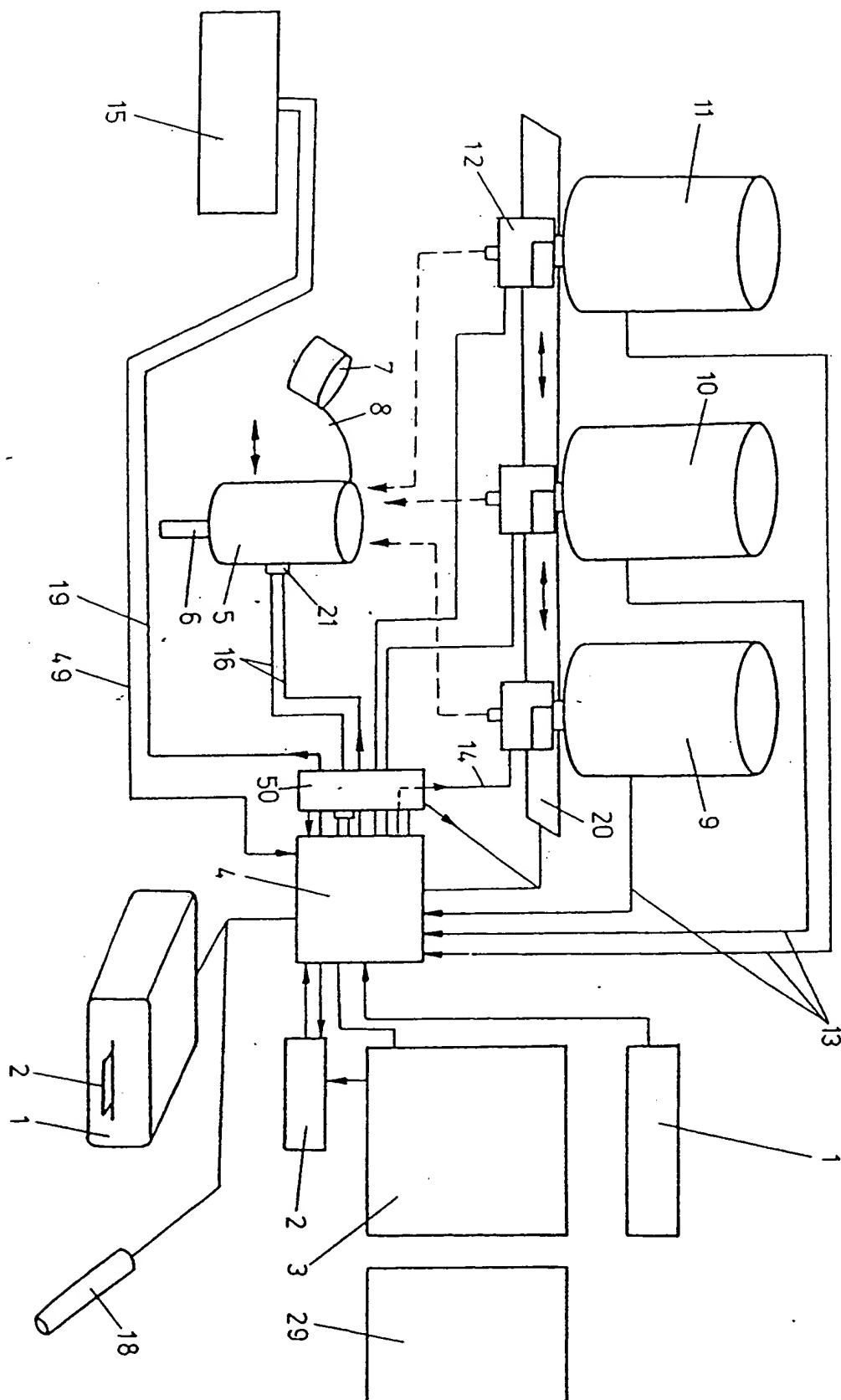


Figure 2

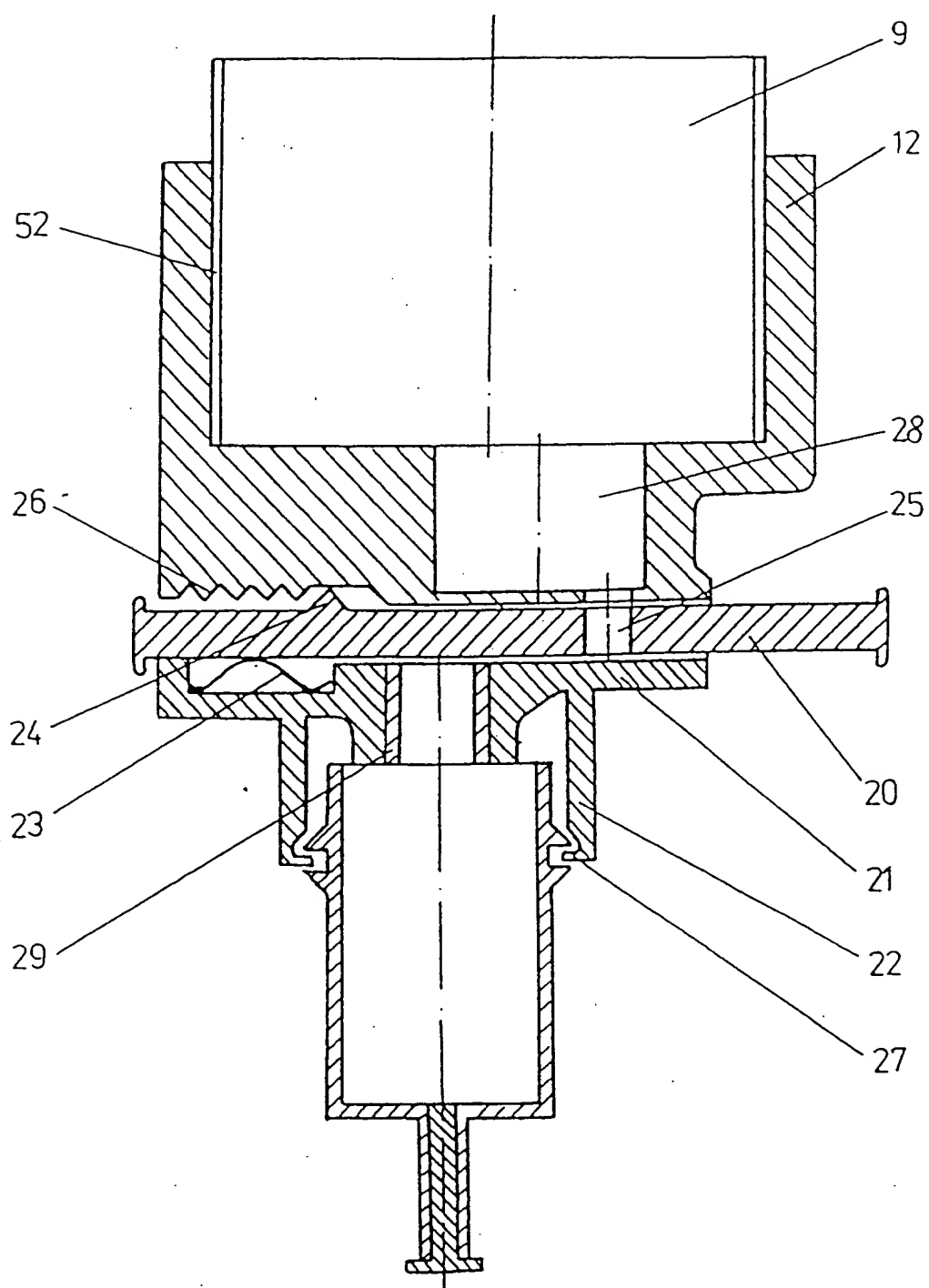


Fig. 2

Figure 3

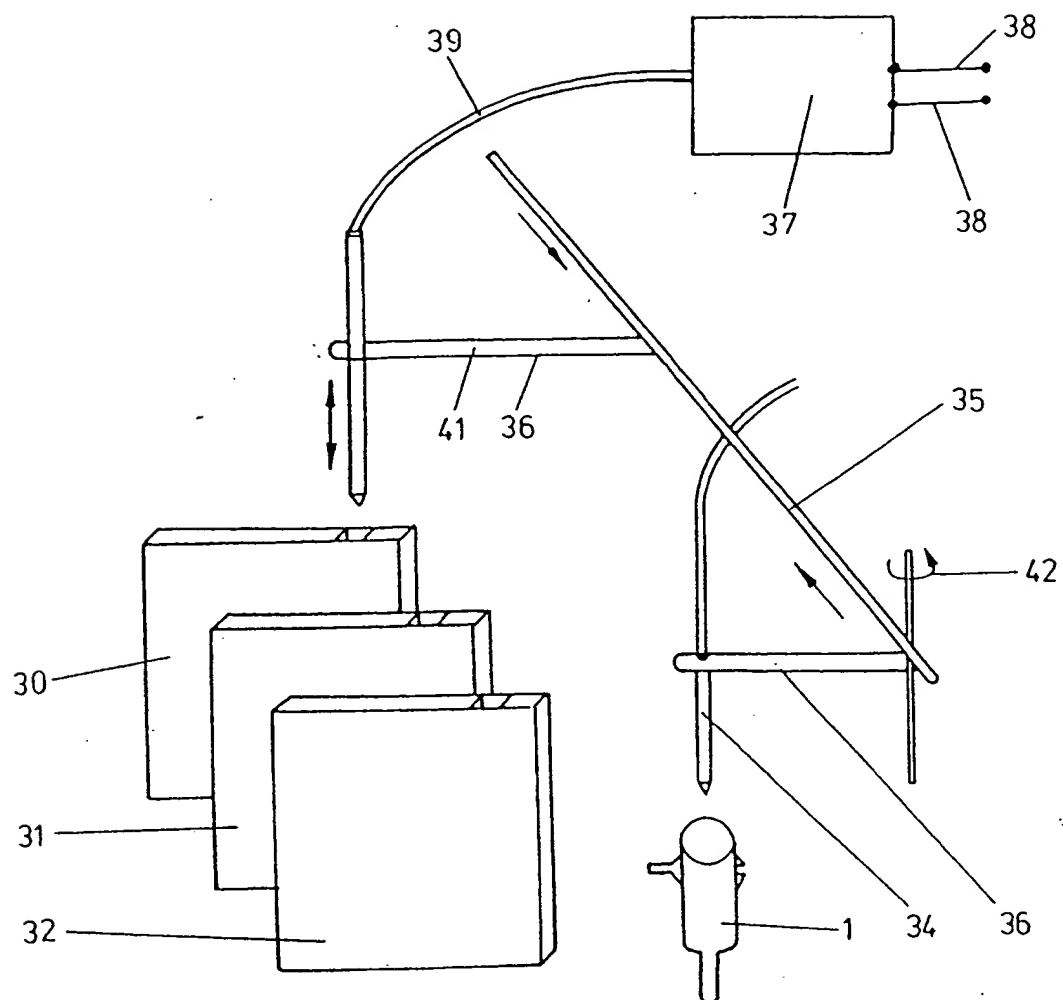


Fig. 3

Figure 4

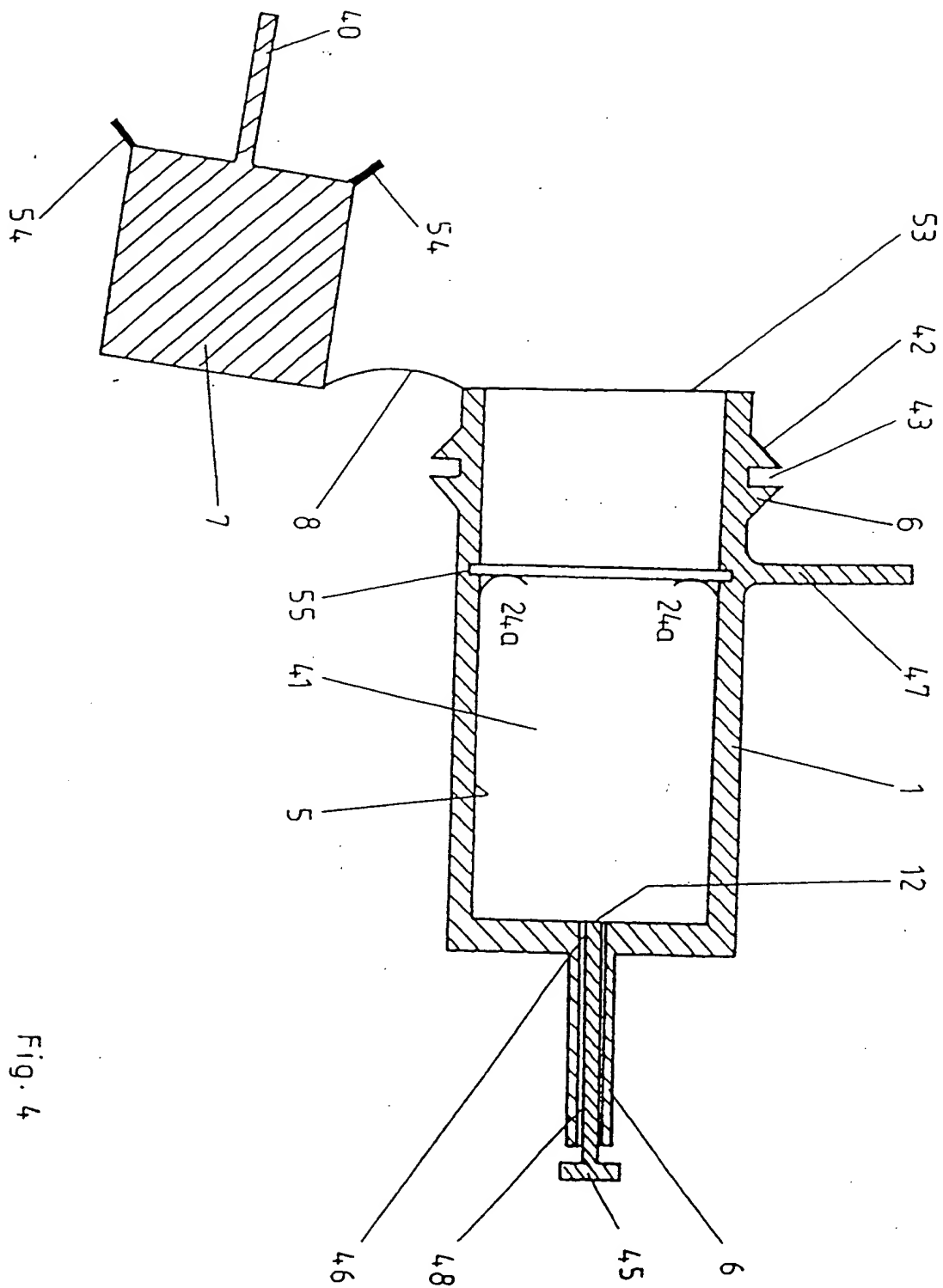


Figure 5

KEY:

Dosierer/Pipette/Verschieberiegel = Metering device/pipette/slide bar

Einraum-Mischkapsel = Single-chamber blending capsule

Waage = Scale

Mischer = Blender

Kapsel = Capsule

Prozeßsteuerung = Process control

Rechner = Computer

Tastatur = Keyboard

Dateneingabe = Data entry

Barcodeleser = Bar code reader

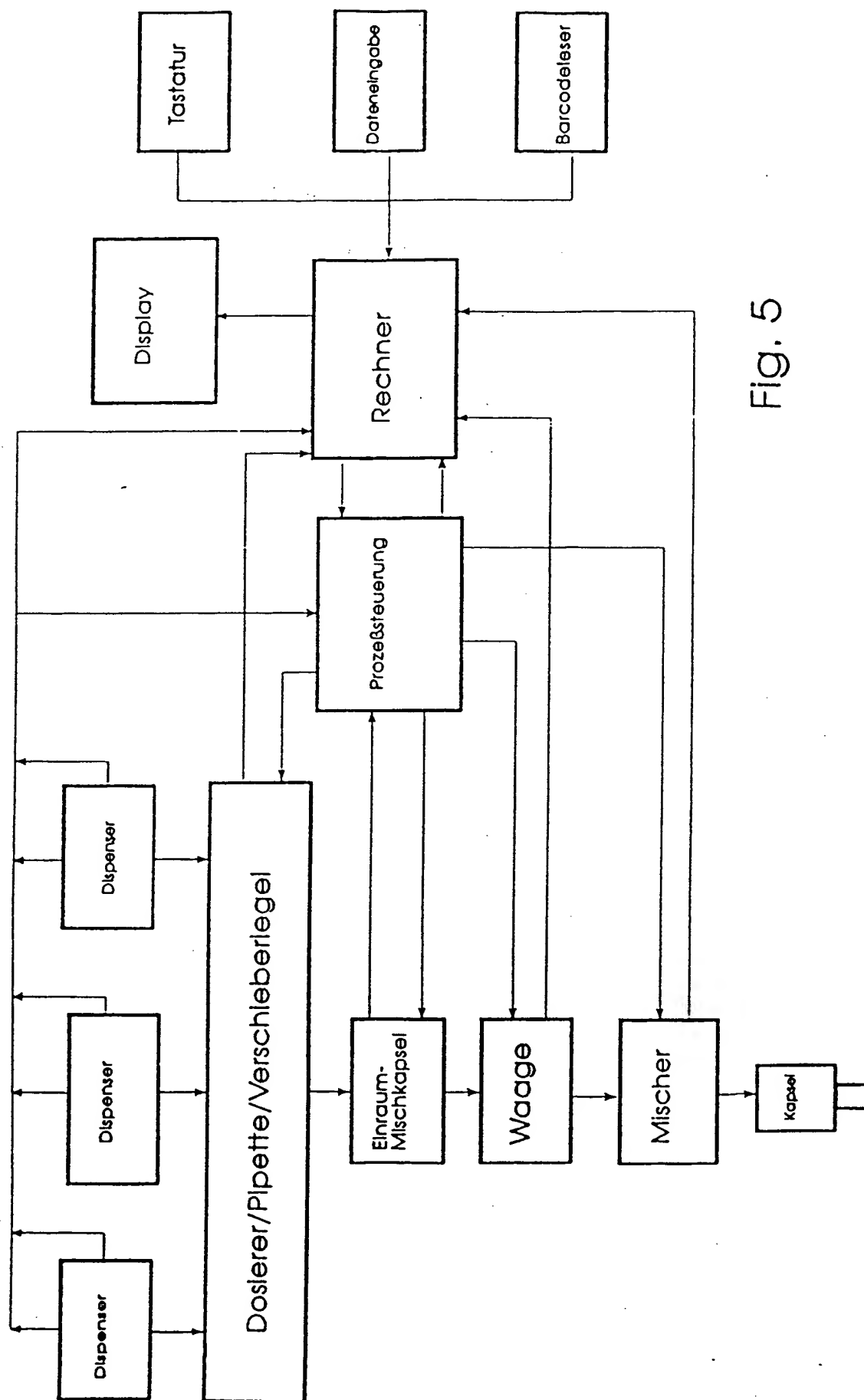


Fig. 5

(19) European Patent Office (11) Publication No.: 0 587 085 A3

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(21) Application No.: 93114256.6 (51) Int. Cl.⁵: A61C 5/06,
B01F 13/00

(22) Date of filing: 9/6/93

(30) Priority:
9/11/92 DE 9212249 U
1/21/93 DE 4302085

(71) Applicant: Ihde, Dr. Stefan
Klaus Alfred
Lindenstrasse 68
CH-8738 Uetliburg (CH)

(43) Date of publication of
patent application:
3/16/94 Patentblatt
94/11

(72) Inventor: Ihde, Dr. Stefan
Klaus Alfred
Lindenstrasse 68
CH-8738 Uetliburg (CH)

(84) Designated contracting
states:
AT BE CH DE DK ES FR GB
GR IE IT LI LU MC NL PT
SE

(54) **Process for Device for Metering and Blending Multicomponent Materials.**

(57) The present invention pertains to a process and a device for metering and blending multicomponent materials, especially dental filling materials based on dental cements, alloy and composites as well as their derivatives.

To prepare underfillings, fillings and cementings, which have different compositions, consistency and color, individually and rapidly by blending [German original incorrect - Tr.Ed.], a solution is proposed, which guarantees individual metering and intense blending of the material components, on the one hand, and, on the other hand, utilizes the advantages of a capsule blending and application system. The blend-specific data given on the code cards are fed into a computer for process control in a metering and blending device; the maximum allowable deviations from set limit values and the optimal blending time and blending force are determined on the basis of the preset values; the data thus obtained are converted into control signals and used to fill a single-chamber blending capsule with the corresponding powdered and liquid material components from filled dispensers and for intensely blending the components after introducing the filled and closed blending capsule into a vibratory blender.

Figure 1

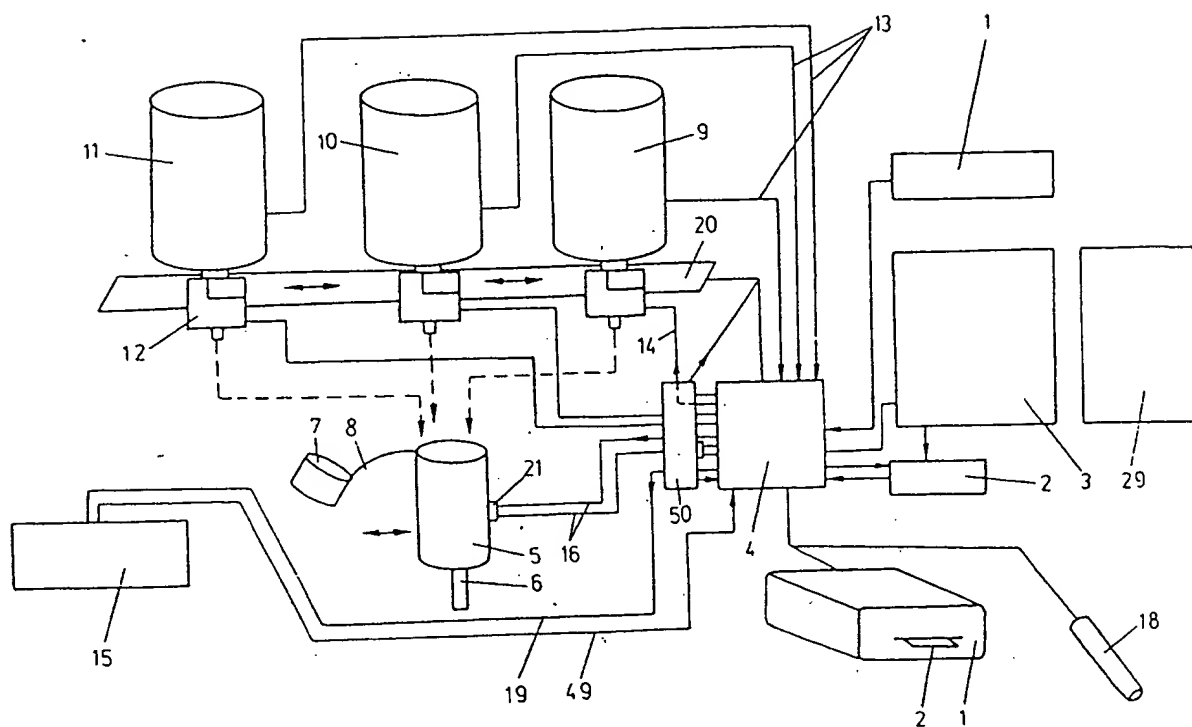


Fig.1

European
Patent Office

EUROPEAN SEARCH REPORT

Application No.:
EP 93 11 4256

DOCUMENTS CONSIDERED AS PERTINENT

Cate- gory	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Affected claim	Classification of the Application (Int. Cl. ⁵)
A	EP-A-0 104 116 (MICROTEC) * Page 7, line 7 - page 9, line 20; Figures 1, 8 *	1, 3, 11	A61C5/06 B01F13/00
D,A	DE-A-31 02 611 (LIEBHERR) 8 Abstract; Figure 1 *	1, 11	
A	DE-A-37 32 042 (ZUBLER) * Claim 1; Figure 1 *	1, 11	
D,A	DE-A-29 44 869 (ITALTINTO) * Claim 1; Figure 4 *	1, 11	
A	US-A-4 648 532 (GREEN) * Abstract; Figures 1-3 *	19-21	

Technical areas
searched
(Int. Cl.⁵)

A61C
B01F

The present Search Report was prepared with
respect to all claims.

Place of the search	Date of completion of search	Examiner
THE HAGUE	July 14, 1994	Kousouretas, I.

CATEGORY OF THE DOCUMENTS CITED

- X: Particularly pertinent in itself
- Y: Particularly pertinent combined with another document of the same category
- A: Technological background
- O: Nonwritten disclosure
- P: Interim literature
- T: Theories or principles on which the invention is based
- E: Older document having a prior date, but published only on or after the application date
- D: Document cited in the application
- L: Document cited for other reasons
-
- &: Member of the same patent family, identical document